

24
STRONY

PRAKTYCZNY

ELEKTRONIK

NR IND 372161

cena 9000zł

STYCZEŃ **NR 1**

Pomiary napięć zmiennych - teoria i praktyka

Z uwagi na specyfikę pomiarów napięć zmiennych możemy mówić o pomiarach w zakresie małych i dużych częstotliwości. Pierwsza grupa obejmuje pomiary napięć o częstotliwościach akustycznych do 25 kHz. W tej grupie pomiarów długość przewodów łączących miernik z badanym układem nie odgrywa w zasadzie roli. Także pojemność wejściowa przyrządu pomiarowego nie wpływa na wynik pomiaru. Jednakże należy się liczyć z powstaniem błędów pomiaru na skutek złego połączenia miernika z układem.

Najczęstszą przyczyną powstawania błędów jest przedostawanie się przydźwięku sieci (jest to sygnał zakłócający o częstotliwości sieci energetycznej 50 Hz). Dotyczy to zwłaszcza pomiarów na najczulszych zakresach miernika. Ochroną przed tego typu zakłóceniami może być stosowanie krótkich przewodów pomiarowych, lub ich ekranowanie.

Przedostawanie się przydźwięku sieci do układu pomiarowego może też być spowodowane wskutek stworzenia pętli masy przez przyrządy pomiarowe. Na przykład masa miernika dołączona jest w pobliżu wejścia wzmacniacza, masa oscyloskopu dołączona jest przy wyjściu, a oprócz tego oba przyrządy pomiarowe mają połączone ze sobą masy.

Nieprawidłowe prowadzenie przewodów pomiarowych może być przyczyną wzbudzenia się układu, co powoduje powstawanie dużych błędów. Jeżeli przy pomiarach napięcia wyjściowego wzmacniacza przewody poprowadzimy w pobliżu stopni wejściowych w 90% przypadków spowodujemy wzbudzenie się układu. Nie należy też prowadzić przewodów w pobliżu transformatorów zasilających, gdyż powoduje to przenikanie przydźwięku sieci.

Kolejnym źródłem powstawania błędów jest rezystancja wejściowa miernika. Dotyczy to zwłaszcza mierników analogowych, w których rezystancja wejściowa na zakresach zmiennoprądowych jest niższa niż na zakresach stałoprądowych.

Bardzo ważnym parametrem miernika, którym dokonujemy pomiaru jest jego charakterystyka częstotliwościowa, tzn. zakres częstotliwości napięć mierzonych, dla których błąd wskazań nie przekracza wartości podanych w instrukcji obsługi. Bardzo często zdarza się, że dokonuje się pomiaru przy częstotliwościach zbyt dużych, dla których wskazania obarczone są nadmiernym błędem. Uwaga ta dotyczy głównie popularnych mierników cyfrowych, oraz prostych mierników analogowych wyposażonych we wzmacniacz zwiększający czułość.

Drugą grupę pomiarów stanowią pomiary napięć wielkiej częstotliwości. Mówiąc napięcia w.cz. mamy na myśli przedział częstotliwości od 25 kHz do 1 GHz. Źródła napięć wielkiej częstotliwości mają jedną wspólną wadę utrudniającą pomiary. Wadą tą jest wrażliwość

układów na dodatkowe obciążenia zewnętrzne, a są nimi przyrządy pomiarowe. Wnoszą one obciążenie o charakterze pojemnościowym, indukcyjnym i rzeczywistym. Istotnego znaczenia nabiera też punkt przyłączenia masy.

Przy obciążeniu pojemnościowym zasadniczą rolę odgrywa pojemność doprowadzeń sygnału do miernika, a także pojemność wejściowa sondy (dotyczy to pomiarów z sondą w.cz.). Często nie zdajemy sobie sprawy, że 1m przewodu koncentrycznego przedstawia sobą niebagatelną pojemność 100 pF. Można sobie wyobrazić co będzie jeżeli do obwodu rezonansowego z kondensatorem o pojemności 120 pF dołączymy za pośrednictwem przewodu koncentrycznego oscyloskop lub miernik w.cz. Dołączona w taki sposób pojemność rozstroi całkowicie badany układ, w generatorze może to doprowadzić nawet do zerwania oscylacji. Wrażliwość układów na obciążenie pojemnościowe rośnie wraz z częstotliwością pracy.

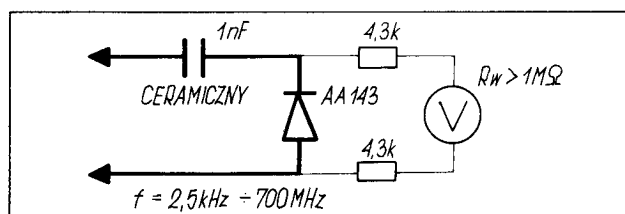
Obciążenia o charakterze indukcyjnym mogą powodować powstawanie dodatkowych rezonansów, a wraz z pojemnościami doprowadzeń tworzą zupełnie nowe niepożądane obwody rezonansowe.

Generalną zasadą przy pomiarach tego typu jest stosowanie jak najkrótszych przewodów pomiarowych, a w pomiarach oscyloskopowych sondy RC.

Obciążenia czynne są w praktyce do pominięcia z uwagi na duże rezystancje wejściowe przyrządów pomiarowych.

Podczas pomiarów w.cz. dołączenie masy nabiera istotnego znaczenia. powinno być ono dokonane w pobliżu obwodu mierzonego, najlepiej przy kondensatorze ceramicznym blokującym zasilanie, nie stanowi to jednak reguły. Wskazane jest też stosowanie jak najkrótszych przewodów masy zapewniających pewny kontakt elektryczny. Jeżeli w trakcie pomiarów zbliżenie ręki lub przedmiotu metalowego powoduje nagłą zmianę wskazań miernika, istnieje wtedy niebezpieczeństwo generowania drgań przez układ pomiarowy. W takim przypadku najczęściej pomaga zmiana punktu przyłączenia masy.

Na zakończenie przedstawimy prostą sondę do pomiarów w.cz. Składa się ona z diody prostowniczej, kondensatora, i oporników odsprężających.



Ciąg dalszy na str. 23

PRAKTYCZNY ELEKTRONIK

STYCZEŃ NR 1/93

SPIS TREŚCI

Pomiary napięć zmiennych – teoria i praktyka	2
Alarm samochodowy z kodem cyfrowym część 2	4
Sygnalizator akustyczny	5
Analizator widma – pole odczytowe	6
Oscyloskop amatora	8
Uniwersalny zasilacz stabilizowany	8
Cyfrowy miernik wzmocnienia prądowego tranzystorów część 1	10
Wzmacniacz słuchawkowy w klasie A – dokończenie	15
Tor fonii równoległej do OTVC	17
Mówiąca pozytywka – sampler	20
Generator pasów kolorowych systemu PAL – powtórka	22

Płytki drukowane wysyłane są w terminie do dwóch tygodni za zaliczeniem pocztowym. Koszt wysyłki 15000 zł przy kwocie do 50000 zł; 18000 zł przy kwocie do 100000 zł; 24000 zł przy kwocie powyżej 100000 zł.

Wydawca ARTKELE – Zielona Góra

Ogłoszenia i Reklamy

Ogłoszenia można nadsyłać listownie na adres redakcji załączając dowód wpłaty należności za ogłoszenie na konto ELEKTRA – ZAKŁAD ELEKTRONICZNY ul. Olbrychta 10 Zielona Góra, BANK SPÓŁDZIELCZY Zielona Góra nr 997283-102847-136-61.

Ceny:

- 1 cm² ogłoszenia ramkowego 6000 zł (najmniejsze ogłoszenie 15 cm²)
- ogłoszenia drobne do 40 słów 4000 zł za słowo

Redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności za treść ogłoszenia.

Adres:

Redakcja "Praktyczny Elektronik"

ul. Olbrychta 10

tel. 58-84, 43-12

65-001 Zielona Góra,

Red. Naczelny inż. Dariusz Cichoński

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo do skracania i adiustacji nadesłanych materiałów i artykułów.

Opisy układów elektronicznych i urządzeń zamieszczone w "Praktycznym Elektroniku" mogą być wykorzystywane wyłącznie dla potrzeb własnych. Wykorzystanie ich do celów zarobkowych i innych wymaga zgody autora artykułu. Przedruk całości lub fragmentów "Praktycznego Elektronika" – możliwy jest po uzyskaniu zgody redakcji.

Alarm samochodowy z kodem cyfrowym

Część 2

Montaż i uruchomienie

Układ alarmu zmontowano na dwóch płytkach drukowanych. Mikroprzełączniki i dioda świecąca na płytce klawiatury montowane są od strony druku. Dioda D7 zamocowana została "na wcisk" w otworze wywierconym w klawiszu. Pod klawisz środkowy w dolnym rzędzie (klawisz ten nie jest wykorzystywany) można podłożyć kawałek gąbki.

Połączenie pomiędzy klawiaturą, a układem deszyfracji i alarmowania dokonano za pomocą taśmy klejonej dwunasto-żyłowej. Przy łączeniu płytek nie należy się sugerować cyframi znajdującymi się na rysunku montażowym płytki klawiatury. Taśmę klejoną prowadzimy tak, aby przewody nigdzie się nie krzyżowały. Odpowiada to elektrycznemu połączeniu punktów U_z z U_z , 0 z 1, 7 z 2, 4 z 3, ..., 9 z 0, D7 z D7 (jako pierwsze wymieniono punkty na płytce klawiatury). Na płytce klawiatury przewody przyłutowano od strony druku do "listków" na krawędzi płytki.

Kondensator C17 przyłutować od strony druku pod kondensatorem elektrolitycznym C18.

W trakcie montażu użytkownik określa numer kodowy. "Zaprogramowanie" numeru dokonuje się za po-

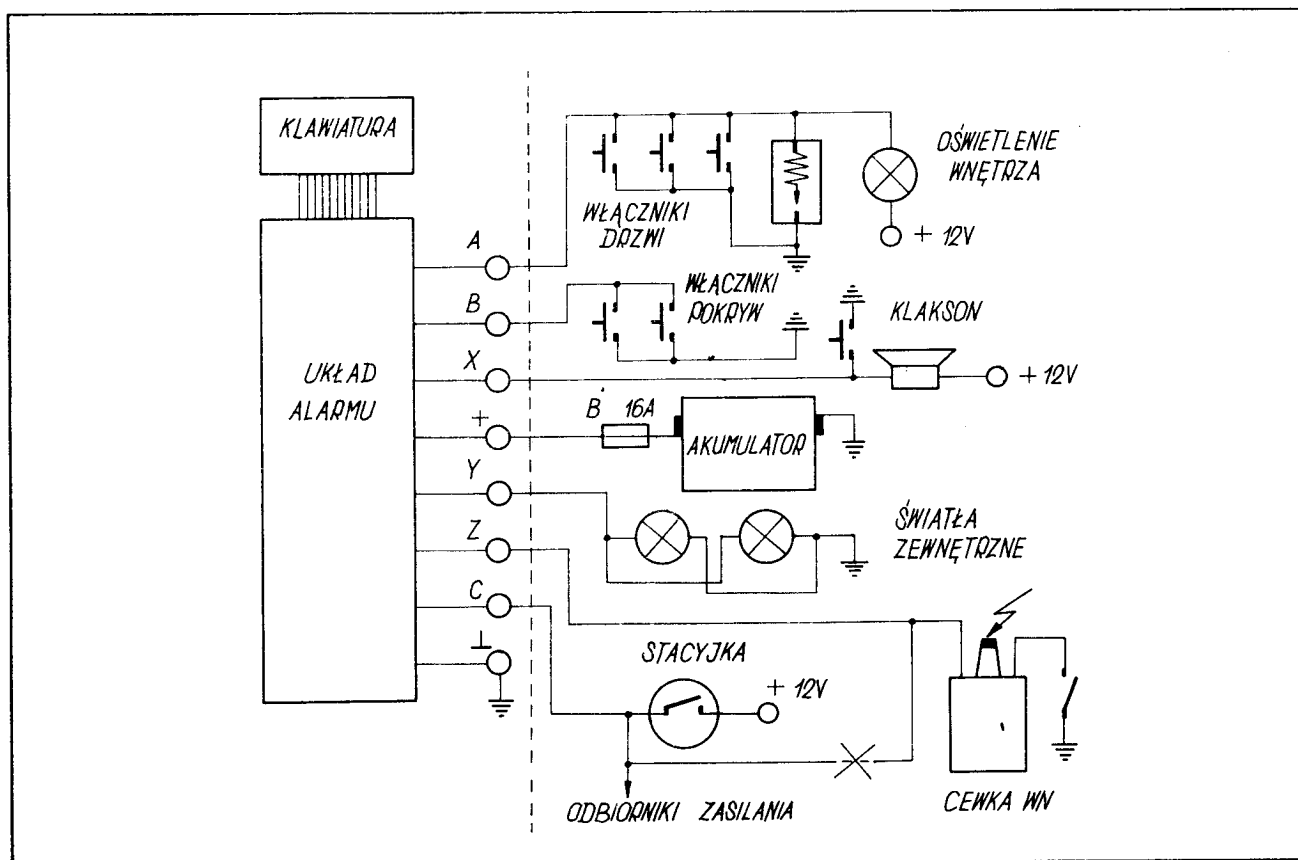
mocą odpowiedniego montażu rezystorów R22÷R25, oraz zwiercenia otworów w płytce drukowanej. Czynności te wymagają skupienia, aby nie wystąpiły pomyłki.

Kolejnym cyfrowi kodu odpowiadają rezystory R22÷R25. Kolejność cyfr kodu oznaczona jest na rysunku montażowym cyframi rzymskimi. I tak pierwszej cyfrze kodu odpowiada rezystor R22, drugiej R23, trzeciej R24, czwartej R25. Rezystory te wlotowane są jednym końcem w rząd otworów przy opisach ich numerów na płytce drukowanej, a drugim końcem (oznaczonym strzałką) w odpowiedni otwór pola kodowego. Numery 0÷9 umieszczone na krawędzi płytki nie odpowiadają wprost numerom klawiszy na płytce klawiatury. Ma to na celu dodatkowe utrudnienie rozszyfrowania numeru kodowego przez osoby postronne.

Kolejność wyprowadzeń numerów klawiszy opisana jest na rysunku montażowym płytki klawiatury.

Montaż rezystorów opiszemy na przykładzie numeru kodowego 9537. Rezystor R22 wlotowujemy w otwór w rzędzie oznaczonym cyfrą 0 (co odpowiada cyfrze 9 na płytce klawiatury), rezystor R23 w rzędzie 5, rezystor R24 w rzędzie 8, rezystor R25 w rzędzie 2.

W rzędach w których wlotowano rezystory tzn. 0, 5, 8, 2 wiercimy otwory ($\phi 3,0$) w miejscach oznaczonych gwiazdką. Powoduje to przerwanie połączenia klawiszy z cyframi kodu z układem kasowania przerzutników.



Rys.1 Schemat podłączenia alarmu

Nie polecam stosowania niektórych typów numerów kodowych np. 1111, 1212, 1221, 3344, oraz numerów zgodnych z numerami na tablicy rejestracyjnej pojazdu. Takie kody można bardzo łatwo odkryć.

W zależności od sposobu włączania klaksonu w samochodzie wykonujemy na płytce (od strony druku) odpowiednie zwory: ZA jeżeli klakson włącza się poprzez zwarcie do masy, lub ZB przy włączaniu plusem zasilania.

Po zmontowaniu układu można przystąpić do sprawdzenia jego działania. Po włączeniu zasilania powinna zapalić się dioda D7 (mogą też zacząć "stukać" przekaźniki). Wybierając na klawiaturze wcześniej zaprogramowany numer kodowy doprowadzamy do zgaszenia diody (alarm jest wtedy wyłączony). Po wciśnięciu dowolnego klawisza spoza cyfr kodu dioda powinna zapalić się na ok. 15 sek. (czas ten może dość znacznie odbiegać od podanego z uwagi na duże rozrzuty pojemności kondensatorów elektrolitycznych). Po upływie tego czasu dioda powinna zacząć pulsować. Sprawdzenie działania obwodów wykonawczych i wyzwających można przeprowadzić w oparciu o schemat podłączeń i opis działania w części pierwszej artykułu.

Połączenia układu alarmu z instalacją elektryczną samochodu najwygodniej jest dokonać przez konektorowe złącze ośmiostykowe do którego przylutowuje się wszystkie przewody wychodzące z alarmu. Schemat połączeń przedstawiono na rysunku.

Jako czujniki drzwiowe najlepiej jest wykorzystać istniejące wyłączniki oświetlenia wnętrza pojazdu. Równolegle do wyłączników drzwiowych można podłączyć czujnik wibracyjny. Jako czujniki umieszczone pod klamami bagażnika i silnika można zastosować wyłączniki drzwiowe wkręcane (od samochodu Fiat 125).

Zasilanie alarmu powinno być podłączone do bezpiecznika 16 A, który jest także pod napięciem po wyłączeniu stacyjki.

Konieczne trzeba sprawdzić jakim napięciem włączany jest klakson i w zależności od tego dokonać odpowiednich zwróć na płytce alarmu (Z_A lub Z_B). W samochodach, w których światła zewnętrzne lub klakson włączane są przekaźnikami odpowiednie wyjścia sterujące (Y, X) można dołączyć do przewodów sterujących tymi przekaźnikami.

Wyjście Z służy do wyłączania zapłonu (a w konsekwencji do zgaszenia silnika) w przypadku zadziałania alarmu. Chcąc wykorzystać to wyjście należy przeciąć przewód prowadzący ze stacyjki do cewki zapłonowej. Należy sprawdzić, czy przewód ten nie prowadzi także zasilania do innych odbiorników energii. Jeżeli tak, to cięcia dokonać w miejscu z którego napięcie dochodzi tylko do cewki zapłonowej i nigdzie więcej. Koniec przewodu od strony cewki dołączyć do wyjścia Z, a drugi koniec (od strony stacyjki) do wejścia C. Połączenia te ze względu na bezpieczeństwo należy wykonać ze szczególną starannością.

◇ mgr inż. Maciej Bartkowiak

Sygnalizator akustyczny

Często zdarza się, że przy wysiadaniu z samochodu zapomnimy wyłączyć światła, lub ruszając nie zwolnimy hamulca ręcznego. W domu częstą przyczyną zalanania sąsiadów jest oglądanie ciekawego filmu, w trakcie którego nalewamy wodę do wanny. Dlatego też wszystkim zapominałskim proponujemy układ sygnalizatora akustycznego.

Układ sygnalizatora zbudowano z wykorzystaniem bramek NAND serii CD 4011. Bramki B3 i B4 tworzą multiwibrator astabilny wytwarzający przebieg o częstotliwości akustycznej (ton ciągły). Do wyjścia tego generatora można bezpośrednio dołączyć przetwornik piezoelektryczny (beeper). Zastosowanie miniaturowego głośnika umożliwia prosty wzmacniacz zbudowany na tranzystorze T1.

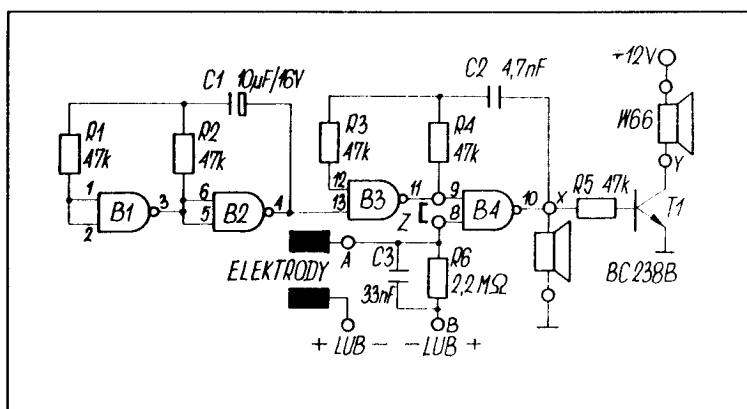
Praca generatora częstotliwości akustycznych bramkowania jest przebiegiem z wyjścia multiwibratora na brawkach B1 i B2. W efekcie na wyjściu sygnalizatora otrzymujemy przerywany sygnał dźwiękowy.

Częstotliwość obu generatorów można zmieniać w dość szerokich granicach zmieniając wartości pojemności kondensatorów C1 i C2. Napięcie zasilania powinno zawierać się w przedziale $3 \div 18$ V.

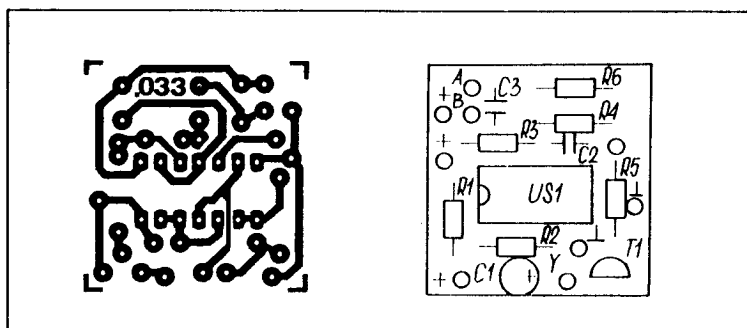
Układ sygnalizatora można włączać na kilka sposobów. Służy do tego wejście sterujące (nóżka 8 US1). Stan niski na tym wejściu blokuje pracę generatora. Z uwagi na bardzo dużą rezystancję wejściową bramki CMOS wejście to może być wykorzystywane jako czujnik sensorowy.

Łącząc rezystor R6, który wstępnie polaryzuje wejście bramki B4 (8 nóżka US1) z masą, otrzymujemy układ normalnie wyłączony. Uaktywnienia sygnalizatora można dokonać zwierając palcem wejście sterujące z plusem zasilania. Taki układ może być wykorzystany jako czujnik przekroczenia poziomu wody np. w wannie. Dwie elektrody w postaci odcinków odizolowanego przewodu (wystarczy ok. 0,5 cm) umieszczamy w wannie na odpowiedniej wysokości. Odległość między elektrodami powinna wynosić ok. 1 cm. Jedną z elektrod łączymy z wejściem sterującym, a drugą z plusem zasilania. Jeżeli poziom wody dosięgnie elektrod nastąpi ich zwarcie (woda w sieci wodociągowej przedstawia sobą rezystancję rzędu pojedynczych kiloomów na centymetr) i włączenie sygnału dźwiękowego.

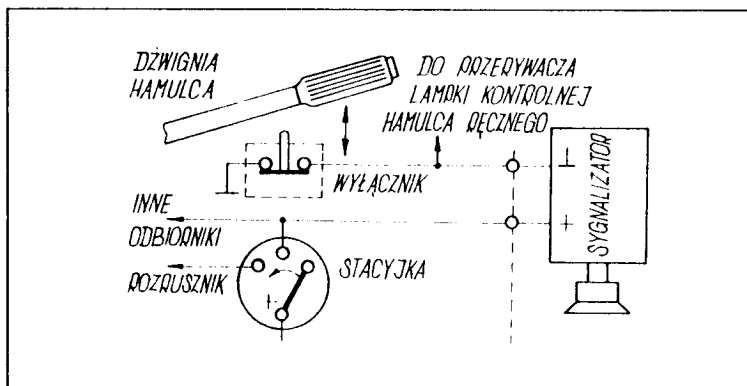
Drugim możliwym rozwiązaniem jest połączenie rezystora R6 z plusem zasilania, tworzy to układ normalnie włączony.



Rys. 1 Schemat ideowy układu sygnalizatora



Rys. 2 Schemat płytki drukowanej i rozmieszczenie elementów



Rys. 3 Schemat podłączenia sygnalizatora w samochodzie

Wyłączenia można dokonać zwierając palcem wejście sterujące z masą. Rozwiązanie to może być wykorzystane do sygnalizacji obniżenia się poziomu wody np. w akwarium. Elektrody wykonujemy podobnie jak w poprzednim przykładzie.

Możliwe jest też wyeliminowanie wejścia sterującego. Należy w tym przypadku zerwać kropłą cyny nóżki 8 i 9 US1. Sygnalizator włącza się wówczas przez doprowadzenie napięcia zasilania. Ten ostatni wariant zastosowano w samochodzie wykorzystując układ do sygnalizacji zaciągniętego hamulca ręcznego. Podobne rozwiązanie można zastosować do sygnalizacji zapalonych świateł postojowych lub mijania.

Na zakończenie jeszcze wskazówka praktyczna. W układzie sygnalizatora polecamy stosowanie przetwornika piezoelektrycznego tzw. beepera. Jego zalety to: małe wymiary (ma on postać płaskiego krążka o średnicy 20÷35 mm), mały pobór mocy, duża sprawność, wysoka trwałość i odporność na warunki zewnętrzne, niska cena (ok. 2000 zł).

Wykaz elementów

- US1 – MCY74011 (CD4011)
- T1 – BC 238 lub dowolny npn
- R1÷R5 – 47 kΩ/0,125 W
- R6 – 2,2 MΩ/0,25 W
- C1 – 10 μF/16 V typ 04/U
- C2 – 4,7 nF typ KFP
- C3 – 33 nF/63 V typ MKSE-20-2
- G – głośnik miniaturowy 8 Ω/0,5 W, lub wkładka telefoniczna W66, lub przetwornik piezoelektryczny (beeper)

płytką drukowaną numer 033

Płytką drukowaną wysyłana jest za zaliczeniem pocztowym.

Cena: 2000 zł + koszty wysyłki

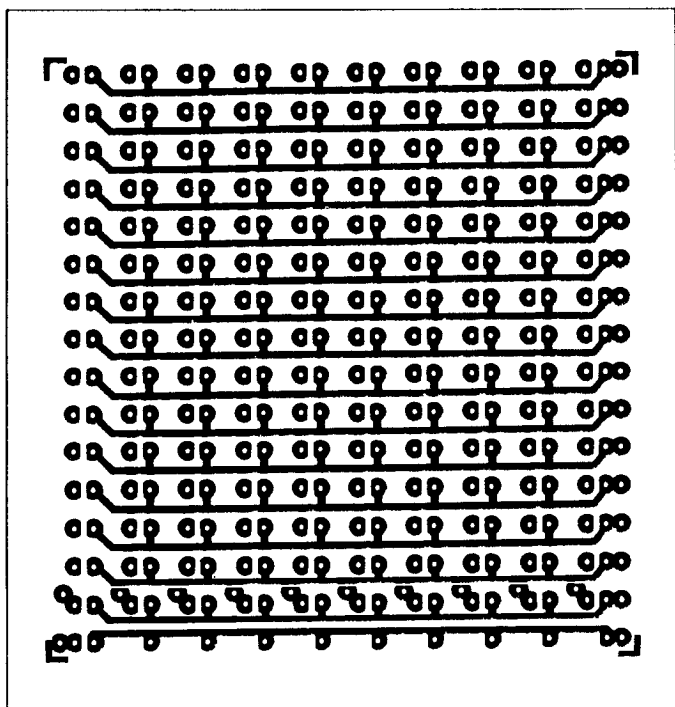
◇ I. K.

Analizator widma – pole odczytowe

Duże zainteresowanie artykułem pt. "Analizator widma sygnału akustycznego zmusiło nasz zespół do zaprojektowania płytki drukowanej pola odczytowego. Płytką tą może też być wykorzystana do układu wyświetlania nastaw potencjometrów korektora graficznego. Jest ona zaprojektowana na laminacie dwustronnym. Dla osiągnięcia dobrego efektu wizualnego wskazane jest stosowanie diod w obu rowach prostokątnych o wymiarach 2×5 mm.

Sposób montażu przedstawiono na rys. 3. W rozwiązaniu modelowym przyjęto następujące kolory diod świecących:

- żółty, dla diod wskazujących "aktywny potencjometr" (dolny wiersz diod)
- zielony, dla diod w wierszach 1÷7 (odpowiada to sygnałom o poziomie z zakresu -21 ÷ -3 dB na polu wyświetlania analizatora widma, lub położeniu suwaka potencjometru w przedziale -16 ÷ -2 dB na polu odczytowym korektora)



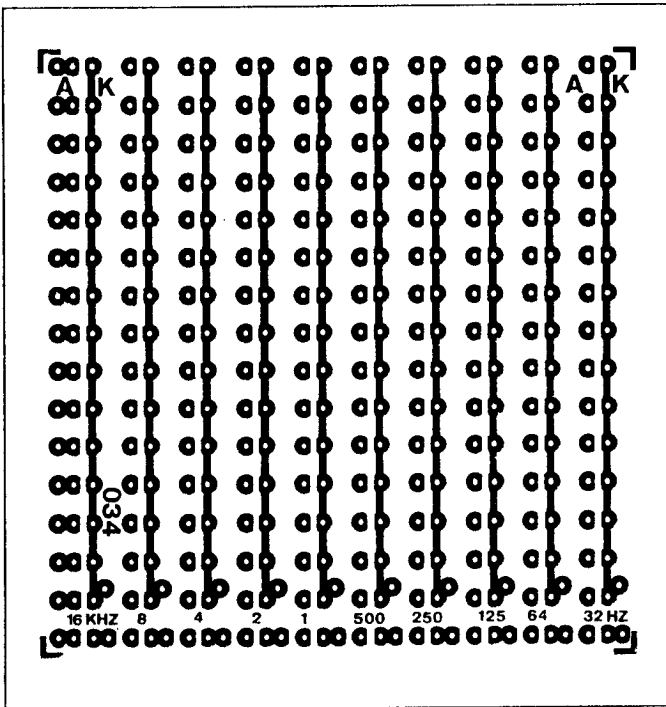
Rys. 1 Schemat płytki drukowanej diod – strona elementów

- żółty, dla diod w 8 wierszu (odpowiada to poziomowi 0 dB na polu wyświetlania analizatora widma, lub środkowemu położeniu suwaka potencjometru na polu odczytowym korektora)
- czerwony, dla diod w wierszach 9 ÷ 15 (odpowiada to sygnałom +3 dB – wiersz 9 i +6 dB – wiersz 10 na polu odczytowym analizatora widma; pozostałe wiersze nie są wykorzystywane, lub położeniu suwaka potencjometru w przedziale +2 ÷ +16 dB na polu odczytowym korektora)

Rezystory szeregowo dla diod D1÷D10 (rys. 1 z artykułu "Korektor graficzny – potencjometry elektroniczne" PE 3/92) zamontowano pionowo. Rozwiązanie takie pozwoliło ograniczyć wysokość płytki drukowanej, tak aby zmieściła się ona do typowej obudowy slime-line.

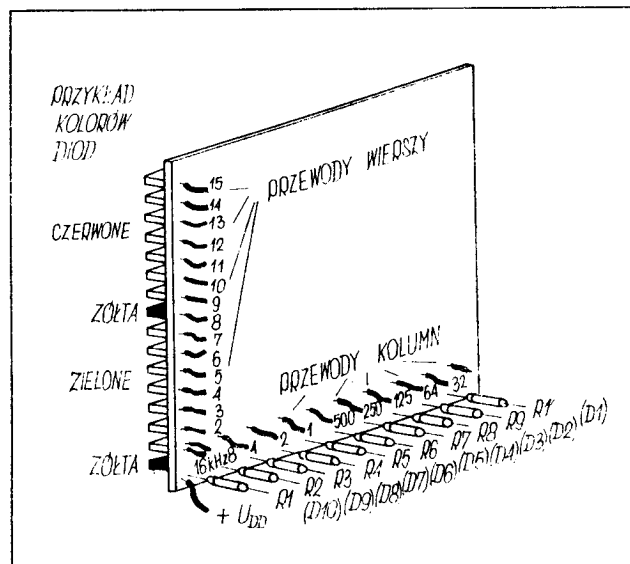
Podczas współpracy pola odczytowego z analizatorem widma wygaszenie diody wskazującej "aktywny potencjometr" można osiągnąć stosując przeróbkę na płytce sterowania układu potencjometrów (rys. 1 PE 3/92). W tym celu należy odłączyć nóżkę 3 US5 i US6 od masy. Nóżki te łączymy z plusem zasilania układu sterowania podczas pracy pola odczytowego z analizatorem widma, a z masą podczas pracy z korektorem. Odłączanie plusa zasilania diod świecących wskazujących "aktywny potencjometr" w celu ich wygaszenia może doprowadzić do uszkodzenia liczników rewersyjnych w modułach potencjometrów elektronicznych.

Podczas montażu diod świecących należy pamiętać, aby rozpocząć lutowanie diod od strony elementów wiersz po wierszu. W przeciwnym wypadku "dojście" grotem lutownicy będzie utrudnione i może to doprowadzić do stopienia plastikowej obudowy diod. Warto pamiętać o tym, że anoda diod ma wyprowadzenie dłuż-



Rys. 2 Schemat płytki drukowanej diod – strona druku

sze niż katoda. Anody łączymy z wierszami, a katody z kolumnami.



Rys. 3 Schemat montażowy

W przypadku wykorzystania płytki drukowanej tylko do wyświetlania wskazań analizatora widma górną część płytki (pięć wierszy) można odciąć. Nie należy także montować diod w najniższym wierszu (diody wskazujące "aktywny potencjometr"), ani rezystorów R1÷R10.

Płytką drukowaną numer 034

Płytką wysyłana jest za zaliczeniem pocztowym.

Cena 19200 zł + koszty wysyłki.

◇ D. C.

Oscyloskop amatora

Marzeniem każdego amatora jest posiadanie własnego oscyloskopu. O tym, że jest to urządzenie bardzo pomocne, w wielu przypadkach niezbędne przy uruchomieniu układów elektronicznych nikogo nie trzeba przekonywać. O zapotrzebowaniu na tego typu urządzenie świadczyć może duża liczba listów nadchodzących do redakcji, w których poruszany jest temat oscyloskopu.

Czytelnicy proszą też o zamieszczenie schematu urządzenia zamieniającego telewizor w oscyloskop. Opracowanie takiej przystawki nie stanowi żadnego problemu. Jednakże jej możliwości są tak małe, że praktycznie nie jest ona przydatna, ze względu na bardzo mały zakres częstotliwości synchronizacji. Związane jest to z częstotliwością pracy generatora odchyłania pionowego telewizora. Ponadto przebieg, zobrazowany na ekranie telewizora jest w położeniu pionowym, a nie poziomym jak ma to miejsce w normalnym oscyloskopie.

Zaprojektowanie i wykonanie oscyloskopu jest zadaniem skomplikowanym. Duży problem stanowi zakup lampy oscyloskopowej i wykonanie konstrukcji mechanicznej. Dlatego też nasz zespół redakcyjny postanowił rozwiązać ten problem inaczej. Przeprowadzamy rozmowy z Przedsiębiorstwem Aparatury Elektronicznej "Radiotechnika" we Wrocławiu dotyczące stworzenia konstrukcji oscyloskopu amatorskiego, o dobrych parametrach. Przedsiębiorstwo to produkuje szeroką gamę oscyloskopów profesjonalnych przeznaczonych do wielu

zastosowań, co gwarantuje osiągnięcie zamierzonego celu.

Proponowany oscyloskop przeznaczony jest do samodzielnego montażu. Sprzedawany będzie w postaci zestawu zawierającego wszystkie elementy, począwszy od śrubek i nakrętek poprzez rezystory, tranzystory, przełączniki, pokrętła na lampie oscyloskopowej i obudowie skończywszy. Cała dokumentacja wraz z rysunkami i instrukcją montażu oraz regulacji opublikowana będzie w Praktycznym Elektroniku.

Aby całe przedsięwzięcie doszło do skutku musimy zebrać odpowiednią liczbę osób, które pragną zbudować takie urządzenie. Związane jest to z zakupem elementów, oraz uruchomieniem produkcji części mechanicznej oscyloskopu.

Prosimy Czytelników o nadsyłanie swoich propozycji i uwag na ten temat na adres redakcji. Pozwoli to nam dostosować konstrukcję do wymagań i oczekiwań amatorów. Szczegóły dotyczące parametrów, ceny, warunków zamawiania itp. przedstawimy po sfinalizowaniu rozmów z Zakładem Aparatury Elektronicznej "Radiotechnika" w następnym numerze. Wszystkich tych Czytelników, którzy już na podstawie tego anonsu chcieli by zakupić oscyloskop prosimy o powstrzymanie się z przysyłaniem zamówień do czasu opublikowania warunków zakupu.

◇ Redakcja

Uniwersalny zasilacz stabilizowany

Publikowane na łamach Praktycznego Elektronika układy najczęściej wymagają stabilizowanego napięcia zasilania. Dlatego też opracowaliśmy uniwersalny zasilacz stabilizowany, który może okazać się pomocny przy konstruowaniu różnych urządzeń elektronicznych. Dostarcza on dwa napięcia symetryczne względem masy, oraz pomocnicze napięcie dodatnie. Wydajność prądowa wynosi maksymalnie 1 A.

Konstrukcja zasilacza jest bardzo prosta. Wykorzystano w nim scalone stabilizatory typu 78XX, dla napięć dodatnich (US1 i US2), oraz scalony stabilizator napięcia ujemnego typu 97XX (US3).

Prostownik pełnookresowy zbudowany z diod D3÷D6 dostarcza głównych napięć zasilających. Wymaga on jednak transformatora z dwoma oddzielnymi uzwojeniami. Nie stanowi to jednak problemu, gdyż większość oferowanych w handlu transformatorów zbudowanych jest na rdzeniach typu LL z dwoma karkasami.

Wyjście zasilacza oznaczone na schemacie jako U_P przeznaczony jest do dostarczania napięcia pomocni-

czego, np. +5 V do zasilania układów cyfrowych. Napięcie to otrzymywane jest z oddzielnego prostownika pełnookresowego (diody D1 i D2). Przewidziano też możliwość wykorzystania dodatniego napięcia pochodzącego z prostownika głównego. W takim przypadku przy montażu pomijamy diody D1 i D2, a montujemy zworę Z*. Należy przy tym pamiętać, że wówczas moc tracona w stabilizatorze US1 może być znaczna.

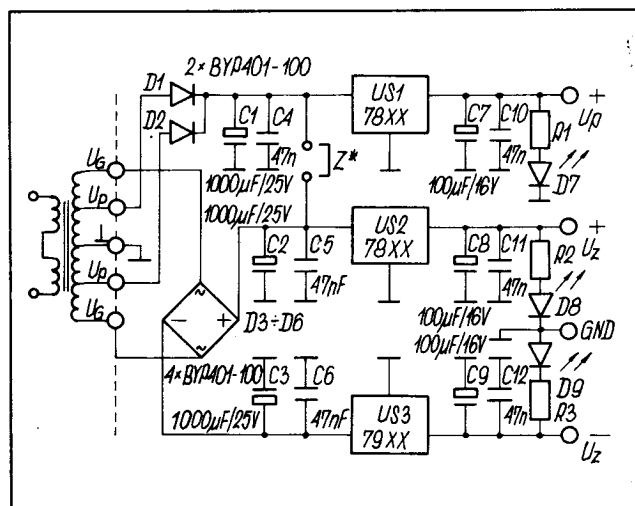
Diody świecące D7÷D8 sygnalizują obecność napięć wyjściowych. Nie są one jednak niezbędne i można je pominąć.

Napięcia wyjściowe zależą od zastosowanych stabilizatorów. Daje to możliwość prostego dostosowania zasilacza do potrzeb. Jednakże zastosowane kondensatory elektrolityczne C1÷C3, a dokładniej mówiąc ich wymiary i napięcie pracy, ograniczają napięcia wyjściowe do przedziału 5÷15 V.

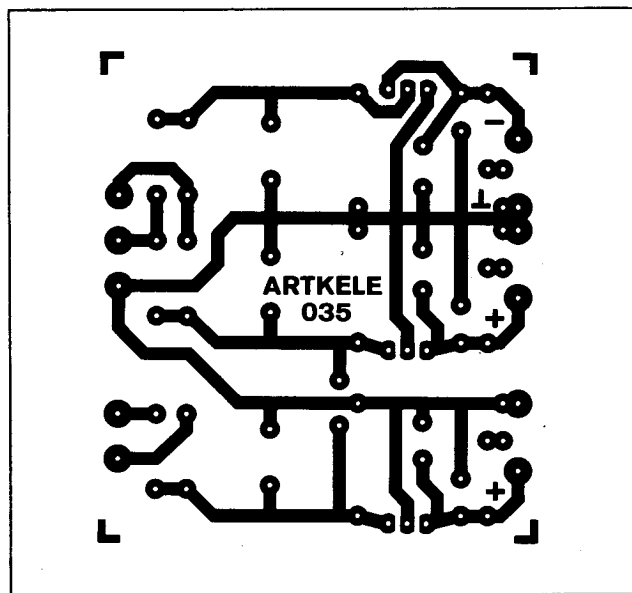
Monolityczne stabilizatory należy wyposażyć w radiator wykonany z blachy aluminiowej o grubości 2 mm, i powierzchni rzędu kilkunastu cm^2 .

Oddzielne omówienia wymaga dobór transformatora. Nie wdając się w szczegóły projektowania prostowników przedstawimy prostą zależność napięcia wyjścio-

wego transformatora koniecznego dla prawidłowej pracy zasilacza. Napięcie zmienne na wyjściu transformatora powinno być o 2 V większe od napięcia stabilizowanego (oczywiście może być ono większe, ale wówczas wzrasta moc tracona w stabilizatorach i maleje sprawność układu). Na przykład dla zasilacza dostarczającego napięcia 5 V napięcie wyjściowe transformatora powinno wynosić 7 V (napięcie na kondensatorach filtru, za prostownikiem będzie odpowiednio wyższe ok. 9,5 V). Napięcie zmienne mierzymy dla jednej połówki uzwojenia wtórnego czyli pomiędzy końcówkami masy i U_G , albo dla napięcia pomocniczego pomiędzy końcówkami masy i U_P .



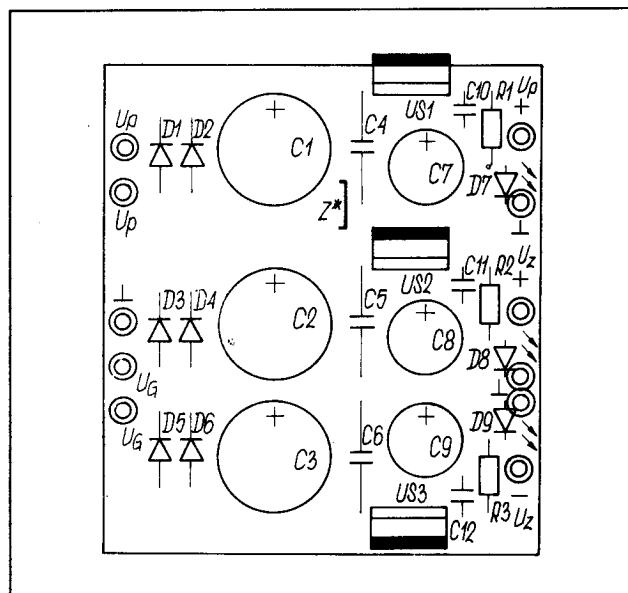
Rys.1 Schemat ideowy zasilacza



Rys.2 Schemat płytki drukowanej

Drugim problemem występującym przy stosowaniu transformatora sieciowego (dotyczy to transformatorów na rdzeniu LL z dwoma karkasami) jest odpowiednie połączenie uzwojeń pierwotnych, które często są wykonane tak, aby umożliwić zasilanie napięciami 110 V,

220 V, 127 V, 240 V. Pierwszą czynnością przy "rozpracowywaniu" takiego transformatora jest określenie które z uzwojeń przeznaczane jest do pracy z napięciem 110 V (dotyczy to jednej szpuli, uzwojenia obu karkasów łączy się szeregowo, co daje w sumie napięcie 220 V). Jeżeli uzwojenie pierwotne, nawinięte cieńszym drutem na spodzie karkasu, posiada dwa wyprowadzenia, to z reguły przeznaczone są one do napięcia 110 V. W przypadku trzech wyprowadzeń mamy do czynienia z uzwojeniem 110/127 V. Jest ono wykonywane jako jedno uzwojenie z odczepem. Przy pomocy omomierza możemy rozpoznać końce poszczególnych uzwojeń. Największą wartość rezystancji będzie miało uzwojenie na 127 V, najmniejszą wartość (bliską zeru Ω) otrzymamy dla fragmentu uzwojenia 17 V ($127 - 110 = 17$). Trzeci przypadek tzn. wskazania omomierza trochę tylko mniejsze niż dla uzwojenia 127 V odpowiada szukanemu przez nas uzwojeniu 110 V.



Rys.3 Rozmieszczenie elementów

Szeregowe połączenie uzwojeń pierwotnych nie jest takie proste jak wydaje się na pierwszy rzut oka. Zdażyć się bowiem może, że połączymy uzwojenia w przeciwnej fazie tzn. pola wytwarzane przez dwa uzwojenia pierwotne będą się nawzajem znosiły. Objawia się to bardzo silnym grzaniem transformatora, oraz brakiem, lub bardzo małą wartością napięć wyjściowych. Może to doprowadzić do uszkodzenia transformatora. Aby tego uniknąć należy przeprowadzić próbę. W tym celu łączymy uzwojenia pierwotne szeregowo, nie zważając na początki uzwojeń. Do dowolnego uzwojenia wtórnego doprowadzamy przebieg z generatora sinusoidalnego (częstotliwość powinna być dosyć mała, ok. $50 \div 400$ Hz). Jeżeli uzwojenia pierwotne są połączone prawidłowo, to powinniśmy otrzymać na nich napięcie zmienne, które możemy zmierzyć miernikiem uniwersalnym. Przy złym połączeniu napięcie to nie wystąpi,

trzeba wtedy zmienić kolejność połączenia końcówek jednego uzwojenia pierwotnego z drugim.

Transformator powinien zawierać w obwodzie sieciowym bezpiecznik miniaturowy, zwłoczny, o prądzie znamionowym ok. dwukrotnie większym od maksymalnego prądu pobieranego przez transformator.

Wszystkie połączenia po stronie sieci należy wykonać szczególnie starannie, pamiętając o nałożeniu koszulek izolacyjnych na wszystkie połączenia lutowane. Wszelkie prace montażowe powinny być wykonywane przy odłączonym napięciu zasilania.

Wykaz elementów

US1, US2	- LM 78XX
US3	- LM 79XX

D1÷D6	- BYP 401 - 100÷1000 (1N400 1÷7)
D7÷D9	- elektroluminescencyjna dowolnego typu
R1÷R3	- 1,5 kΩ/0,125 W
C1÷C3	- 1000 μF/25 V typ 04/U
C4÷C6, C10÷C12	- 47 nF typ KFP
C7÷C9	- 100 μF/16 V typ 04/U

plytka drukowana numer 035

Płytką drukowaną jest wysyłana za zaliczeniem pocztowym.

Cena 5800 zł + koszty wysyłki.

◇ mgr inż. Maciej Bartkowiak

Cyfrowy miernik wzmocnienia prądowego tranzystorów cz. 1

W praktyce amatorskiej często stajemy przed koniecznością pomiaru współczynnika wzmocnienia prądowego tranzystorów. W artykule tym opisano cyfrowy miernik wzmocnienia prądowego. Konstrukcja miernika pozwala na zbudowanie urządzenia sterowanego ręcznie lub też rozbudowanie układu o sterowanie automatyczne z wykrywaniem typu przewodnictwa tranzystora. Układ pozwala na pomiar wzmocnienia dla czterech różnych wartości prądu bazy. W części drugiej artykułu opisany będzie też układ przeznaczony do "parowania" tranzystorów mocy.

Zwarcioowy współczynnik wzmocnienia prądowego tranzystora dla prądu stałego h_{21E} (w literaturze współczynnik ten jest też często oznaczany jako β) w konfiguracji wspólnego emitera określa się jako stosunek prądu kolektora do prądu bazy. Pomiaru tego dokonuje się zwykle przy małym napięciu kolektora (zwykle 5 V). Wartość tego współczynnika zależy od punktu pracy tranzystora, tzn. od prądu kolektora oraz napięcia kolektor-emiter, a także w niewielkim stopniu od temperatury. Na rys. 1 przedstawiono wpływ tych parametrów na wartość współczynnika wzmocnienia prądowego. Opisany przyrząd pozwala na pomiar stosunku prądów emitera i bazy, a nie jak to wcześniej zaznaczono prądów kolektora i bazy. Nie wprowadza to jednak większych błędów, a pozwala uprościć konstrukcję miernika.

Pomiar stosunku dwóch wielkości elektrycznych jest dosyć kłopotliwy i wymaga stosowania elektronicznych układów mnożących, lub analogowych mierników ilorazowych. Rozwiązanie tego problemu jest bardzo proste, gdy jednej z wielkości mierzonych nadamy stałą wartość. Wówczas mierząc drugą wielkość możemy w łatwy sposób określić stosunek obu wielkości.

W opisywanym układzie wybrano stały prąd bazy badanego tranzystora. Układ umożliwia wybór prądu

bazy w jednym z czterech zakresów: 10 μA, 100 μA, 1 mA, 10 mA. Napięcie kolektor-emiter badanego tranzystora wynosi około 5 V.

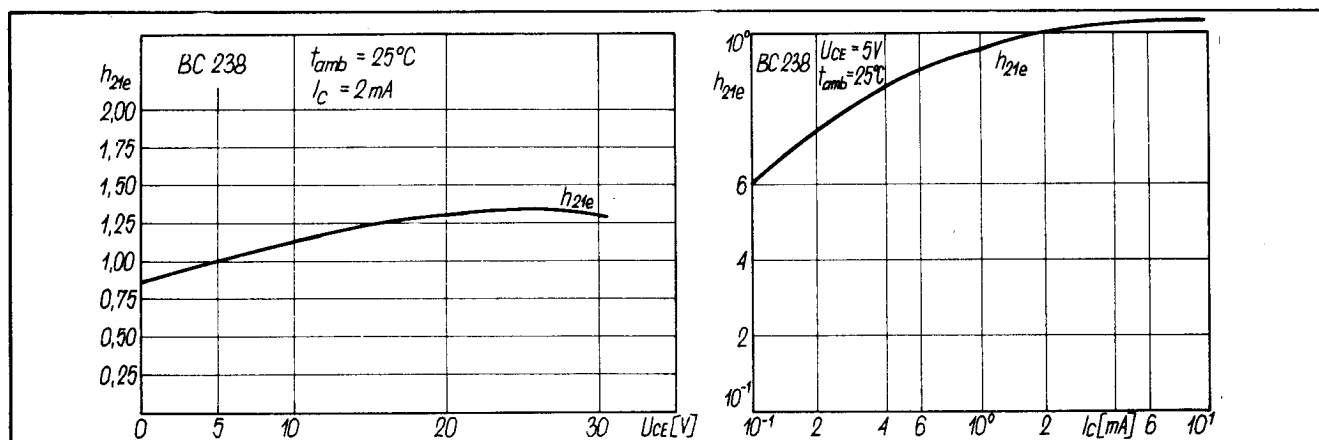
Opis układu

W opisywanym układzie można wyróżnić trzy zasadnicze bloki funkcjonalne. Pierwszy z nich to układ dostarczający prąd bazy o odpowiedniej wartości i kierunku zależnym od typu tranzystora.

Stały prąd bazy badanego tranzystora zapewniają dwa niezależne źródła prądowe zbudowane z tranzystorów T1 i T2, oraz T3 i T4. Źródło zbudowane na tranzystorach T1 i T2 dostarcza prąd bazy dla tranzystorów typu NPN, a drugie dla tranzystorów PNP. Są one zbudowane identycznie z zastosowaniem tranzystorów o odmiennym typie przewodnictwa. Dalszy opis dotyczyć będzie tylko jednego układu (T1, T2).

W emiterze tranzystora T2 umieszczono klucze analogowe (US 1), sterowane przełącznikiem zakresów, włączające w obwód sprzężenia zwrotnego jeden z układów rezystorów i potencjometru. Wartość tych elementów decyduje o prądzie wypływającym ze źródła prądowego (kolektor T2). Przy założeniu zerowej rezystancji przejściowej włączonego klucza analogowego wartość prądu wypływającego ze źródła wynosi $I_z = 1,2 \text{ V}/R$, gdzie R - wartość rezystora umieszczonego w emiterze tranzystora T2. Potencjometry P1÷P4 służą do dokładnej regulacji prądu wyjściowego na poszczególnych podzakresach. Kondensatory C5 i C6 zapewniają stabilność układu.

Wyjścia obu źródeł prądowych poprzez klucze (1/2 układu US3) połączone są z bazą badanego tranzystora. W zależności od typu tranzystora (NPN lub PNP) jeden z tych kluczy, sterowanych z przełącznika NPN/PNP, doprowadza prąd do bazy tranzystora.



Rys. 1 Wpływ punktu pracy tranzystora na współczynnik wzmocnienia prądowego tranzystora

Należy dodać, że prąd bazy dla tranzystora typu NPN płynie w kierunku od źródła prądowego do bazy (przyjmując umowny kierunek prądu od plusa do minusa), a dla tranzystora PNP prąd ten płynie w kierunku odwrotnym.

Drugim funkcjonalnym blokiem jest układ doprowadzający napięcie do kolektora badanego tranzystora. Dla tranzystorów typu NPN napięcie to jest dodatnie, a dla tranzystorów typu PNP ujemne. Napięcie to jest doprowadzane przez układy Darlingtona zbudowane z tranzystorów T5 i T6 (napięcie dodatnie), oraz T7 i T8 (napięcie ujemne). O wyborze polaryzacji napięcia decyduje przełącznik NPN/PNP, który steruje kluczami w obwodach baz tranzystorów T5÷T8. Diody świecące D11 i D12 służą do sygnalizacji typu badanego tranzystora. Dla tranzystorów NPN świeci dioda D11, a dla PNP D12.

Ostatnim blokiem jest układ pomiaru prądu emitera. Składa się on z regulowanych rezystorów wzorcowych, o wypadkowych rezystancjach 100 Ω , 10 Ω , 1 Ω , i przełączników elektronicznych.

Zakładając współczynnik wzmocnienia prądowego badanego tranzystora równy 1000 (w praktyce jest to wartość bardzo rzadko spotykana) możemy określić maksymalny prąd emitera na poszczególnych podzakresach. Wynosi on odpowiednio, 10 mA dla $I_B = 10 \mu\text{A}$, 100 mA dla $I_B = 100 \mu\text{A}$, 1 A dla $I_B = 1 \text{ mA}$. Dla prądu bazy 10 mA przyjęto wzmocnienie tranzystora równe 100. Założenie to jest słuszne, gdyż zakres ten jest przeznaczony głównie dla pomiarów tranzystorów mocy, które mają znacznie mniejsze współczynniki wzmocnienia prądowego.

Znając maksymalne prądy emitera i czułość miernika możemy w prosty sposób obliczyć wartości rezystorów dla poszczególnych podzakresów. Jako miernik cyfrowy można wykorzystać miliwoltomierz opisany w PE nr. 4/92.

Rezystory R38, R43, P9 tworzą układ rezystora wzorcowego o wartości 100 Ω . Potencjometr P9 służy do precyzyjnej regulacji wartości tak zbudowanego rezystora. Za takim rozwiązaniem przemawiają trudności

z nabyciem rezystorów precyzyjnych. Rezystor ten jest dołączany do masy układu za pośrednictwem bilateralnych kluczy tranzystorowych T9 i T10. Określenie bilateralne mówi o tym, że klucze te mogą przewodzić prąd w obu kierunkach, w odróżnieniu od kluczy unilateralnych tzn. jednokierunkowych. Zastosowanie kluczy tranzystorowych zostało podyktowane wartością prądu emitera, która może przekroczyć maksymalną wartość dopuszczalną dla kluczy zawartych w układach CMOS.

Sterowanie pracą kluczy tranzystorowych odbywa się przy pomocy kluczy CMOS (2/4 US3 i 3/4 US5). Doprowadzają one napięcie dodatnie (przy pomiarach tranzystorów NPN) lub ujemne (przy pomiarach tranzystorów PNP) względem masy do baz tranzystorów T9 i T10. Klucze te są sterowane z przełącznika zakresów. Klucze na tranzystorach T9 i T10 są włączone dla zakresu 10 μA .

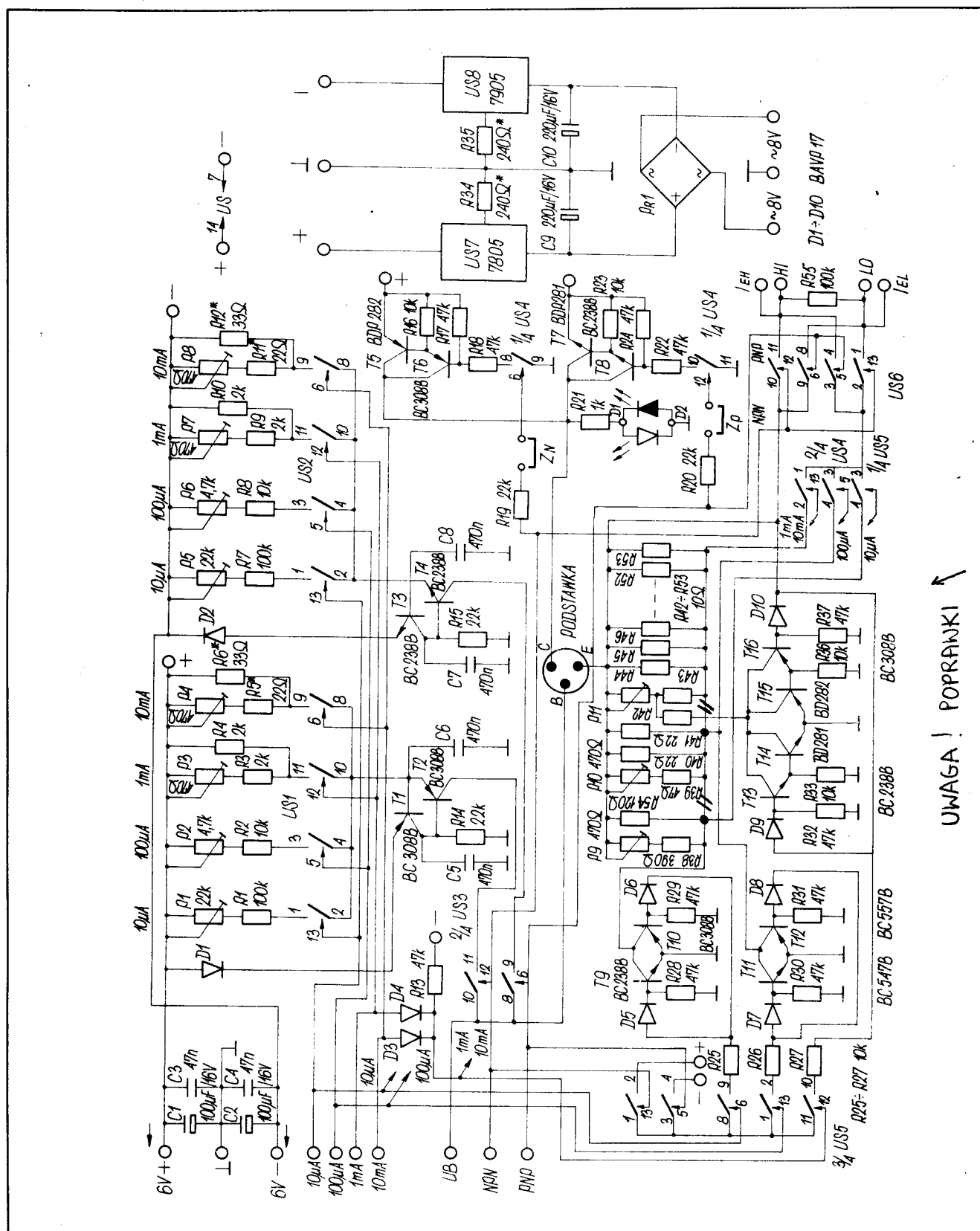
Przy wyborze kolejnych zakresów włączają się następujące klucze tranzystorowe: 100 μA – T11 i T12, 1 mA i 10 mA – T13÷T16, zwierają one do masy rezystory wzorcowe 10 Ω i 1 Ω .

Napięcie odłożone na jednym z rezystorów wzorcowych jest doprowadzone do układu zmiany polaryzacji i dalej do miernika cyfrowego. Układ ten ma za zadanie zapewnienie stałej biegunowości napięcia wyjściowego bez względu na typ badanego tranzystora. Wynika to z tego, iż dla tranzystorów NPN prąd płynie od emitera w kierunku masy, a dla tranzystorów PNP odwrotnie.

Całość układu zasilana jest z wbudowanego zasilacza stabilizowanego dostarczającego napięcia $\pm 6 \text{ V}$ przy prądzie do 1 A.

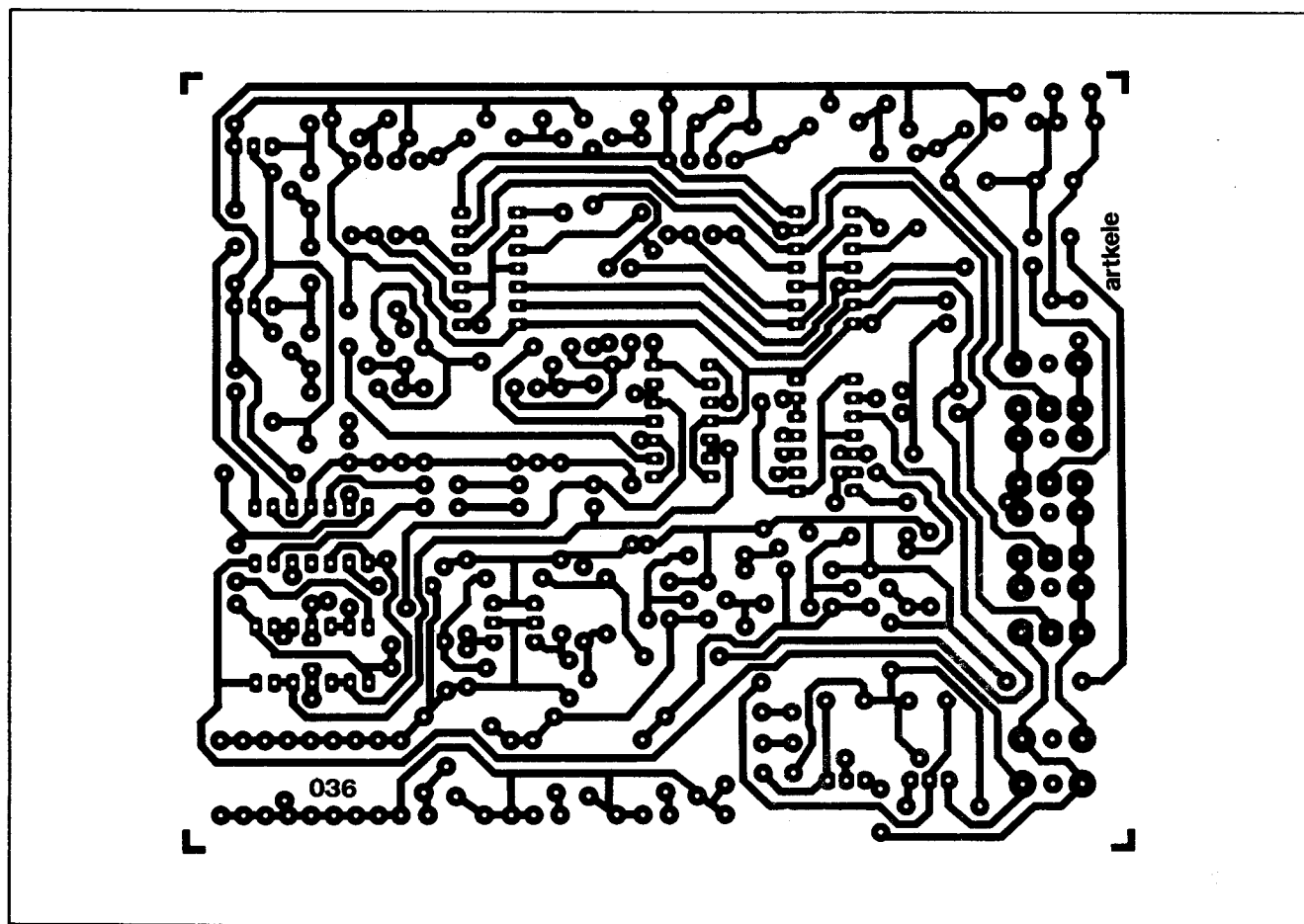
Montaż i uruchomienie

Układ miernika wzmocnienia zmontowano na płytce drukowanej, na której umieszczono także przełączniki typu ISOSTAT. Przełączniki zakresów prądu bazy są zależne, a przełącznik NPN/PNP niezależny. Na płytce trzeba wykonać kilka połączeń przewodem izolowanym. Część z nich zaznaczono liniami na rysunku montażowym, a cztery połączenia opisano literami (NPN, PNP, X, Y) i zaznaczono strzałkami.



Konieczne jest także wykonanie połączeń na przełącznikach zakresów, jak pokazano to na rysunku. Wyjścia z płytki połączone z podstawką w której umieszczamy badany tranzystor oznaczono jako: E, B, C.

Wyjścia z płytki oznaczone jako: UB, I_{EH} , I_{EL} , oraz + i – są przeznaczone do podłączenia układu automaty cznego sterowania. Przy współpracy z tym układem nie jest potrzebny także przełącznik ISOSTAT.



Rys. 3 Schemat płytki drukowanej

W zasilaczu wykorzystano łatwo dostępne stabilizatory 5 V wymagają one jednak zastosowania rezystora dodatkowego (R34 i R35), co pozwala uzyskać napięcie wyjściowe 6 V. Podane na schemacie wartości $240\ \Omega$ są wartościami orientacyjnymi, i należy je dobrać w trakcie uruchamiania układu. W przypadku zastosowania stabilizatora 6 V (LM 7806 i LM 7906 – wersje te są rzadko spotykane) w miejsce rezystorów R34 i R35 wluutowujemy zwory.

Uruchamianie układu rozpoczynamy od regulacji prądów źródeł prądowych. Włączamy zakres $10\ \mu\text{A}$ i przełącznik NPN/PNP ustawiamy w pozycji wciśnięty. Pomiedzy wejście przeznaczone do podłączenia bazy badanego tranzystora, a masę włączamy mikroamperomierz. Regulując potencjometrem P1 ustawiamy wartość prądu na $10\ \mu\text{A}$. Podobnie postępujemy dla pozostałych zakresów. Dla zakresu 10 mA może okazać się konieczne dobranie rezystorów R5 i R6. Spowodowane jest to rozrzutem rezystancji kluczy CMOS. Następnie ustawiamy przełącznik NPN/PNP w pozycji zwolniony i potencjometrami P5÷P8 regulujemy wartości prądów na poszczególnych zakresach. Należy przy tym zmienić biegunowość dotłączenia amperomierza, gdyż prąd płynie w odwrotnym kierunku. Tak jak poprzednio może wystąpić konieczność dobrania wartości rezystorów R11 i R12 dla zakresu 10 mA.

Ustawiamy przełącznik zakresów tak, aby żaden z przycisków nie był wciśnięty, przełącznik NPN/PNP w pozycji wciśnięty. Kroplą cyny zwieramy nóżki 8 i 9 US1. Wejścia baza i emiter badanego tranzystora zwieramy ze sobą. Kolektory tranzystorów T9 i T10 łączymy z masą. Pomiedzy wyprowadzenie emitera badanego tranzystora, a masę włączamy miliwoltomierz. Regulując potencjometrem P9 ustawiamy wskazania miliwoltomierza na 1,000 V. Przeprowadziliśmy w ten sposób regulację wartości rezystora wzorcowego $100\ \Omega$. Następnie likwidujemy połączenie kolektorów T9 i T10 z masą, i łączymy kolektory T11 i T12 z masą. Regulując potencjometrem P10 ustawiamy wskazania na 0,100 V. Podobnie postępujemy z tranzystorami T13÷T16 wskazania miliwoltomierza powinny w tym przypadku wynieść 10,0 mV.

Po przeprowadzeniu tych regulacji likwidujemy wszystkie opisane wyżej połączenia. Przyrząd jest teraz gotowy do pracy.

Wskazania miliwoltomierza o zakresie podstawowym 999 mV odpowiadają wprost wartości współczynnika wzmocnienia prądowego badanego tranzystora. Jedynie dla zakresu 10 mA wskazania należy dzielić przez 10, lub "zapalić" przecinek pomiedzy drugą i trzecią (ostatnią) cyfrą wyświetlacza.

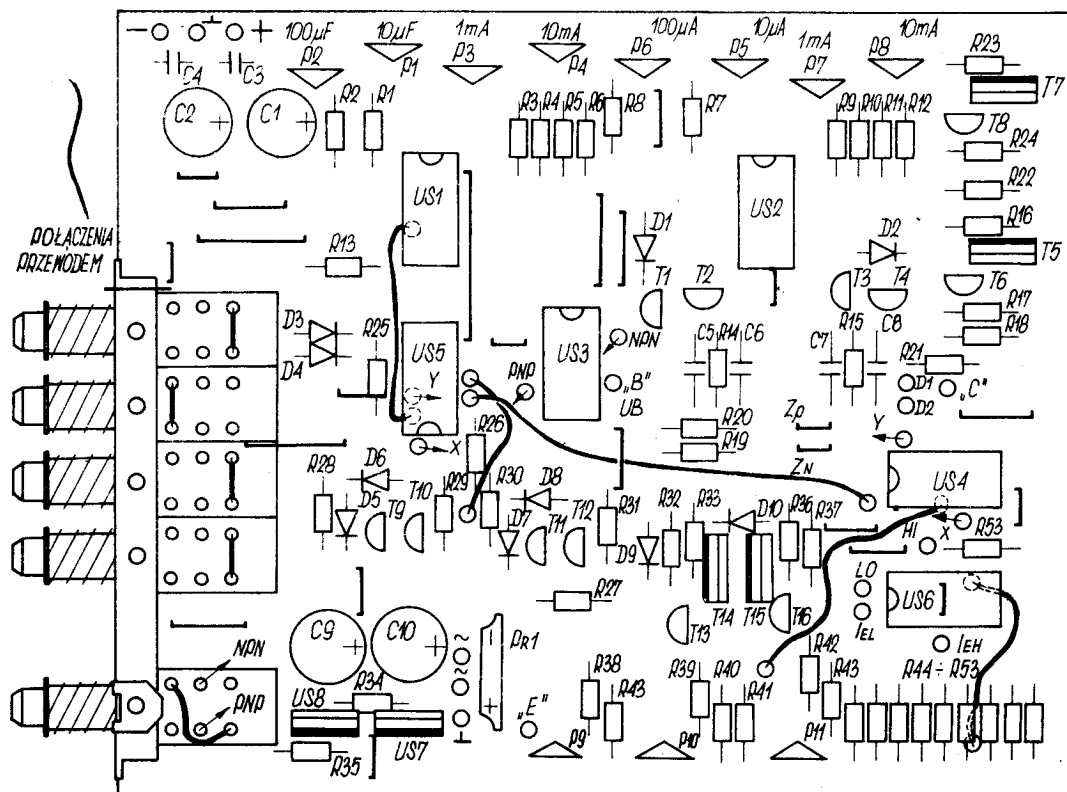
Wykaz elementów

US1÷US6	- MCY 74066 (CD 4066)	R24, R28÷R32, R37	- 47 k Ω /0,125 W
US7	- LM 7805 (patrz opis w tekście)	R14, R15, R19, R20	- 22 k Ω /0,125 W
US8	- LM 7905 (patrz opis w tekście)	R16, R23, R25, R26,	
T1, T2, T6,		R27, R33, R36	- 10 k Ω /0,125 W
T10, T16	- BC 308B lub dowolny pnp $h_{21E} \geq 250$	R21	- 1 k Ω /0,125 W
T3, T4, T8,		R34, R35	- 240 Ω /0,125 W (patrz opis w tekście)
T9, T13	- BC 238B lub dowolny npn $h_{21E} \geq 250$	R38	- 390 Ω /0,125 W
T5, T15	- BDP 282 (BDP 284, BDP 286)	R39	- 47 Ω /0,125 W
T7, T14	- BDP 281 (BDP 283, BDP 285)	R40, R41	- 22 Ω /0,125 W
T11	- BC 547B (UWAGA nie stosować zamiennie BC 238)	R42÷R53	- 10 Ω /0,125 W
T12	- BC 557B (UWAGA nie stosować zamiennie BC 308)	R54	- 120 Ω /0,125 W
D1÷D10	- BAVP 17÷21 (1N4148)	R55	- 100 k Ω /0,125 W
D11	- dioda elektroluminescencyjna dowolnego typu kolor świecenia zielony	C1, C2	- 100 μ F/16 V typ 04/U
D12	- dioda elektroluminescencyjna dowolnego typu kolor świecenia czerwony	C3, C4	- 47 nF typ KFP
R1, R7	- 100 k Ω /0,125 W	C5÷C8	- 470 nF/100 V typ MKSE-018-02
R2, R8	- 10 k Ω /0,125 W	C9, C10	- 220 μ F/16 V typ 04/U
R3, R4, R9, R10	- 2 k Ω /0,125 W	P1, P5	- 22 k Ω typ TVP 1232 "stojący"
R5, R11	- 22 Ω /0,125 W (patrz opis w tekście)	P2, P6	- 4,7 k Ω typ TVP 1232 "stojący"
R6, R12	- 33 Ω /0,125 W (patrz opis w tekście)	P3, P4, P7÷P11	- 470 Ω typ TVP 1232 "stojący"
R13, R17, R18, R22,		PR1	- GB008 prod. TELPOD (GB009, GB010)

plytka drukowana numer 036

Płytką drukowaną jest wysyłana za zaliczeniem pocztowym.

Cena: 20200 zł + koszty wysyłki.



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów

Wzmacniacz słuchawkowy w klasie A – dokończenie

Składanie dwóch połówek nie jest nigdy idealne i powoduje powstawanie zniekształceń skrośnych wyraźnie odczuwalnych przy małych poziomach sygnału. Pewną eliminację tych zniekształceń można osiągnąć przez wprowadzenie prądu spoczynkowego tranzystorów w stopniu końcowym. Odpowiada to przesunięciu punktów pracy tranzystorów do klasy A dla małych amplitud sygnałów wyjściowych.

Wad opisanych powyżej pozbawiony jest wzmacniacz pracujący w klasie A. Zapewnia on bardzo mały poziom zniekształceń nieliniowych i pozbawiony jest całkowicie zniekształceń skrośnych. Z uwagi na stały pobór prądu z zasilacza, bez względu na wysterowanie, filtracja napięcia zasilającego nie jest tak krytyczna, jak w przypadku wzmacniaczy pracujących w klasie AB. Zalety takiego rozwiązania są jednak okupione bardzo niską sprawnością wynoszącą w praktyce ok. 30%. W przypadku wzmacniacza słuchawkowego nie ma to jednak większego znaczenia.

Dla przykładu dowolny wzmacniacz mocy w klasie AB pobiera i tak więcej energii pracując na obciążenie jakim są słuchawki niż wzmacniacz słuchawkowy pracujący w klasie A.

Mimo małej sprawności energetycznej w sprzęcie klasy High-End stosuje się wzmacniacze o mocy rzędu 100÷200 W pracujące w tej klasie. Charakteryzują się one parametrami elektroakustycznymi, które są nieosiągalne przy zastosowaniu innych punktów pracy tranzystorów lub lamp! w stopniach końcowych.

Prezentowany w tym artykule wzmacniacz zachwyca czystością brzmienia i na pewno zadowoli wymagających słuchaczy.

Opis układu

Na wejściu wzmacniacza zastosowano wtórnik emiterowy, zapewniający małą impedancję wyjściową ko-

nieczną do prawidłowej pracy regulatora barwy dźwięku. We wzmacniaczu zastosowano bierny regulator barwy z uwagi na jego odmienne charakterystyki regulacji. Na rys. 2a przedstawiono przebieg charakterystyk częstotliwościowych regulatora biernego. Cechuje je stała częstotliwość załamania i zmienne nachylenie w funkcji regulacji. Regulator aktywny (umieszczony w pętli sprzężenia zwrotnego) ma charakterystyki o stałym nachyleniu i zmieniającej się częstotliwości granicznej (rys. 2b). W subiektywnym odczuciu autora regulator bierny ma ciekawsze brzmienie.

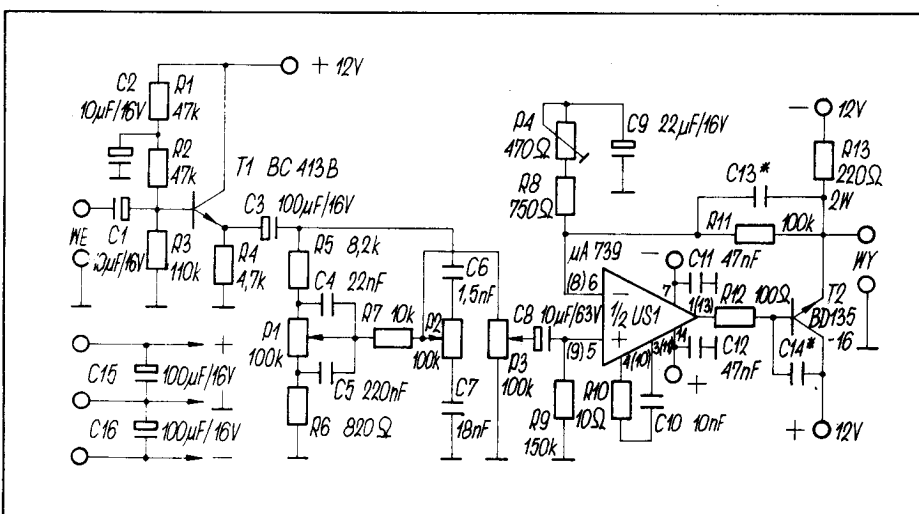
Tłumienie sygnału wnoszone przez regulator barwy dźwięku wynosi ok. 20 dB dla częstotliwości środkowej. Potencjometr P1 służy do regulacji tonów niskich, a P2 tonów wysokich. Zakres regulacji wynosi ± 16 dB dla $f = 100$ Hz i ± 16 dB dla $f = 10$ kHz. Rezystor R7 zmniejsza tłumienie tonów wysokich przez regulator tonów niskich.

Wzmocnienie sygnału do odpowiedniego poziomu zapewnia stopień końcowy zbudowany ze wzmacniacza US1 i tranzystora T2. Wzmacniacz US1 zapewnia wzmocnienie napięciowe, a tranzystor T2 wzmocnienie prądowe. Cały stopień objęty jest pętlą sprzężenia zwrotnego.

Wzmacniacz operacyjny typu μA 739 posiada stopień wyjściowy pracujący w klasie A, co wraz z niskim poziomem szumów własnych układu predysponuje go do zastosowania w tym rozwiązaniu (o wzmacniaczu μA 739 patrz też PE 2/92 art. Korektor graficzny).

Regulacja głośności odbywa się przy pomocy potencjometru P3. Potencjometrem P4 można ustawić maksymalne wzmocnienie, tak aby nie przesterować słuchawek. We wzmacniaczu słuchawkowym regulator balansu nie jest konieczny.

Kondensatory C13 i C14 stosuje się w przypadku wzbudzenia się układu.

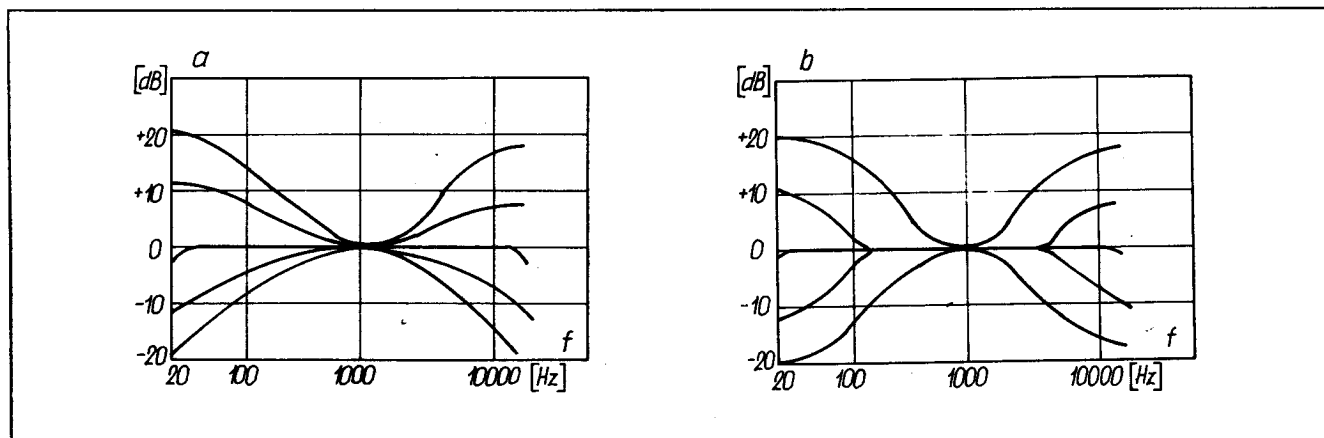


Rys. 1 Schemat ideowy wzmacniacza

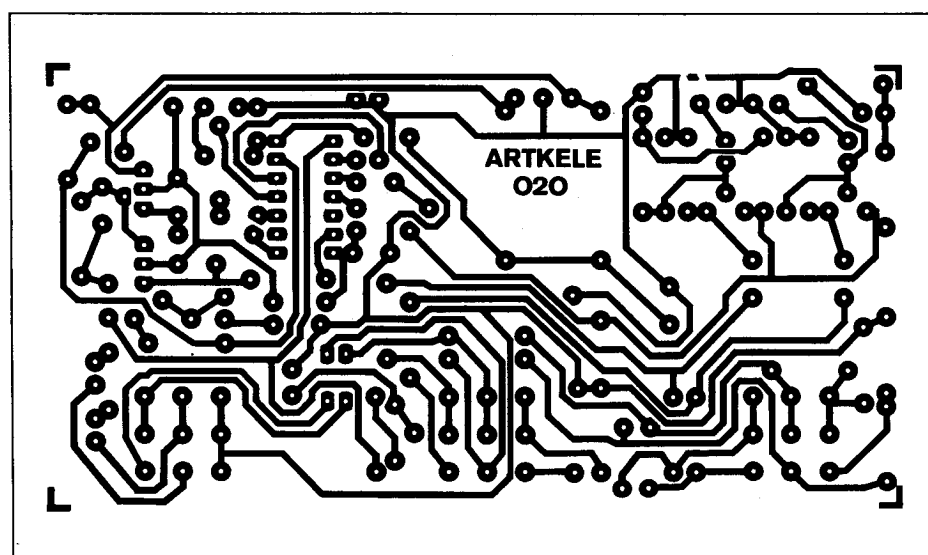
Montaż i uruchomienie

Układ wzmacniacza (oba kanały) zmontowano na płytce drukowanej, na której umieszczono także potencjometry regulacji barwy dźwięku i wzmocnienia.

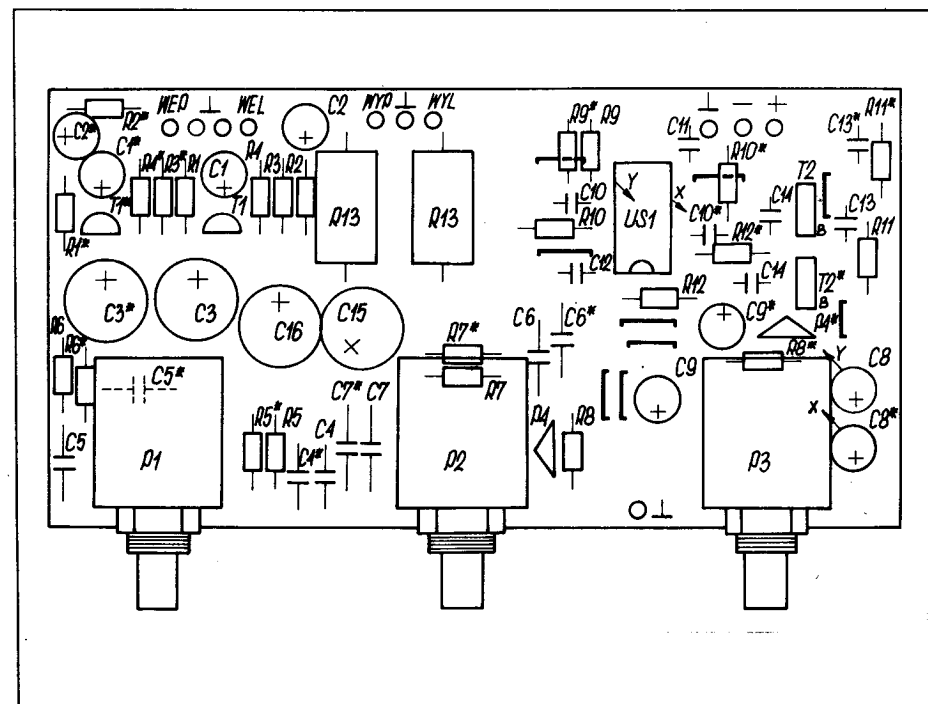
Dla uzyskania wysokiej jakości wskazane jest stosowanie kondensatorów tantalowych w układzie wtórnika emiterowego. Kondensatory w regulatorze barwy dźwięku powinny mieć tolerancję pojemności $\pm 5\%$. Gwarantuje to uzyskanie jednakowego podbicia lub stłumienia sygnału w obu kanałach



Rys. 2 Charakterystyki częstotliwościowe regulatorów barwy dźwięku



Rys. 3 Schemat płytki drukowanej



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów

Potencjometry P1÷P3 muszą zapewniać logarytmiczną charakterystykę regulacji, są one oznaczone literą B na obudowie.

Tranzystory końcowe powinny posiadać 16 grupę wzmocnienia prądowego ($h_{21} \geq 100$). Umieszczone są one na niewielkim wspólnym radiatorze z blachy aluminiowej o grubości 2 mm i powierzchni $20 \div 40 \text{ cm}^2$ bez podkładek mikowych. Powierzchnię styku tranzystorów z radiatorem smaruje się smarem silikonowym w celu poprawienia przewodnictwa cieplnego. Smar taki można kupić w sklepie z elementami elektronicznymi lub "wydobyć" z obudowy starego tranzystora germanowego TG 70÷72. Jeżeli nie dysponujemy smarem silikonowym można go zastąpić zwykłym tawotem. Niestety nie zapewnia on tak dobrego przewodnictwa cieplnego.

Rezystory R13 o mocy 2 W montuje się na wysokości ok. 1 cm nad płytką drukowaną. Wartości tych rezystorów można zmienić dostosowując je do impedancji posiadanych słuchawek. Pozwoli to na zmniejszenie mocy pobieranej przez wzmacniacz. Rezystancja R13 powinna być mniejsza o $20 \div 30\%$ od rezystancji słuchawek, jednak nie mniejsza niż 100 Ω .

W przypadku wzbudzania się układu można wluutować w płytkę drukowaną kondensatory C13 i C14 o wartości kilkunastu pikofarów.

Potencjometr P4 ustawiamy w takiej pozycji aby przy maksymalnym wzmacnieniu i podbiciu tonów niskich i wysokich dźwięk nie był zniekształcony.

Oznaczenia elementów dla obu kanałów są identyczne. W wykazie elementów podano elementy dla jednego kanału.

Wykaz elementów

US1	– μA 739 (wspólny dla obu kanałów)
T1	– BC 413B (BC 414B)
T2	– BD 135–16 (BD 137, BD139) $h_{21} \geq 100$
R1, R2	– 47 k Ω /0,125 W
R3	– 110 k Ω /0,125 W
R4	– 4,7 k Ω /0,125 W
R5	– 8,2 k Ω /0,125 W
R6	– 820 Ω /0,125 W
R7	– 10 k Ω /0,125 W
R8	– 750 Ω /0,125 W
R9	– 150 k Ω /0,125 W
R10	– 10 Ω /0,125 W
R11	– 100 k Ω /0,125 W

R12	– 100 Ω /0,125 W
R13	– 220 Ω /2 W
C1, C2, C8	– 10 μF /16 V tantalowy typ 196 D
C3	– 100 μF /16 V tantalowy typ 196 D
C4	– 22 nF/250 V/5% typ MKSE-018-02
C5	– 220 nF/100 V/5% typ MKSE-018-02
C6	– 1,5 nF/25 V/5% typ KSF-020-ZM
C7	– 18 nF/160 V/5% typ KSF-020-ZM
C9	– 22 μF /16 V tantalowy typ 196 D
C10	– 10 nF typ KFP
C11, C12	– 47 nF typ KFP (wspólne dla obu kanałów)
C10, C11	– patrz opis w tekście
C13, C14	– 100 μF /16 V typ 04/U (wspólne dla obu kanałów)
P1÷P3	– 100 k Ω -B typ PRP 162G, PRP 162GC, PRP 18G (wspólne dla obu kanałów)
P4	– 470 Ω typ TVP 1232 "stojący"
płytką drukowaną numer 020	
Płytką drukowaną jest wysyłana za zaliczeniem pocztowym.	
Cena 10000 zł + koszty wysyłki.	

◇ D. C.

Tor fonii równoległej do OTVC

W odbiornikach telewizyjnych produkcji zachodniej dostosowanych do standardu telewizyjnego B/G częstotliwość różnicowa fonii wynosi 5,5 MHz. W przyjętym w Polsce standardzie D/K częstotliwość ta ma wartość 6,5 MHz. Oczywiście na naszym rynku przeważają telewizory przystosowane do obu tych standardów, ale procentowy udział telewizorów przystosowanych do jednego standardu nie jest taki mały. Dodatkowo za przeróbką toru fonii przemawia fakt, że Telewizja Polska ma zamiar przejść na system kodowania koloru PAL, a najprawdopodobniej zmieniony zostanie także standard nadawania, co spowoduje zmianę częstotliwości różnicowej na 5,5 MHz. Artykuł ten zawiera opis trzech różnych układów umożliwiających w prosty sposób dostosowanie OTVC do odbioru programów w obu standardach.

Odbiór równoległy fonii telewizyjnej polega na rozdzielaniu sygnałów częstotliwości pośredniej wizji oraz fonii. Rozdzielenia tego dokonuje się zaraz za głowicą w.cz. Sygnały te zostają doprowadzone do dwóch niezależnych torów w których podlegają wzmacnieniu i demodulacji. Koncepcja torów równoległych powstała ze względu na coraz wyższe wymagania dotyczące jakości dźwięku. Dzięki temu parametry fonii w odbiorniku telewizyjnym są na poziomie urządzeń Hi-Fi.

Wykorzystanie koncepcji toru równoległego do przystosowania telewizora do pracy w standardach B/G i

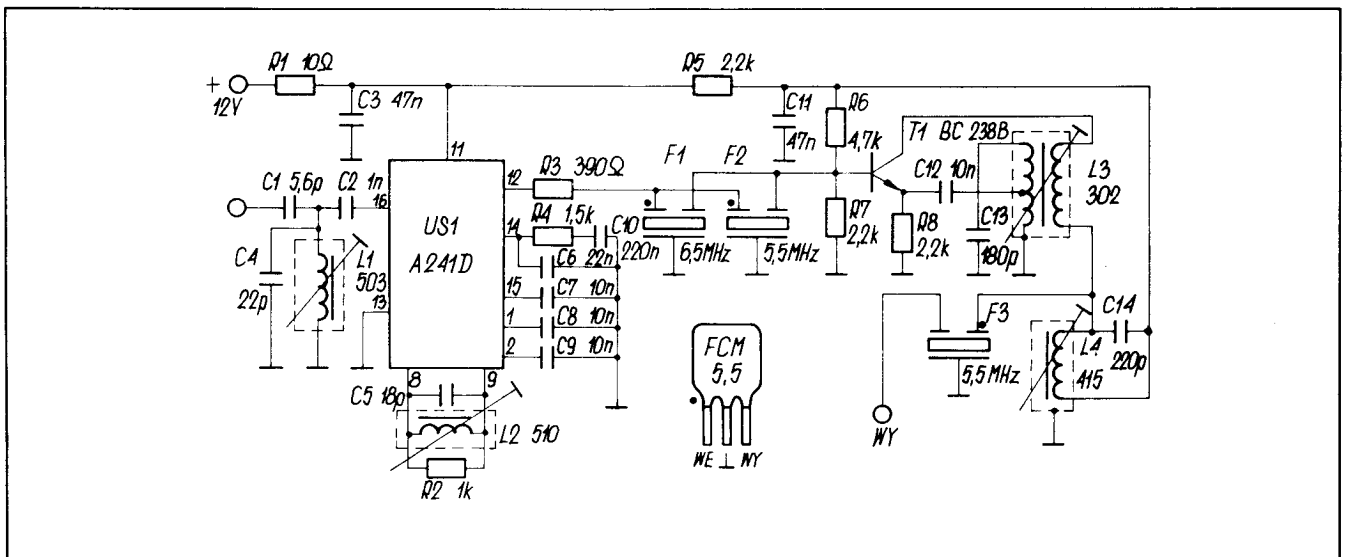
D/K zostało spowodowane rozpowszechnieniem się filtrów p.cz. z falą powierzchniową. Stromo opadająca charakterystyka częstotliwościowa tych filtrów, oraz brak jakiejkolwiek regulacji powodują prawie całkowite wytłumienie sygnału różnicowego fonii o częstotliwości 6,5 MHz. Dlatego też konieczne było wydzielenie sygnału różnicowego przed filtrem p.cz., czyli na wyjściu głowicy. Dotyczy to telewizorów fabrycznie dostosowanych do pracy w standardzie B/G. W telewizorach pracujących z fonią 6,5 MHz problem ten nie występuje, z uwagi na szersze pasmo, które obejmuje częstotliwość różnicową 5,5 MHz.

Opis układów

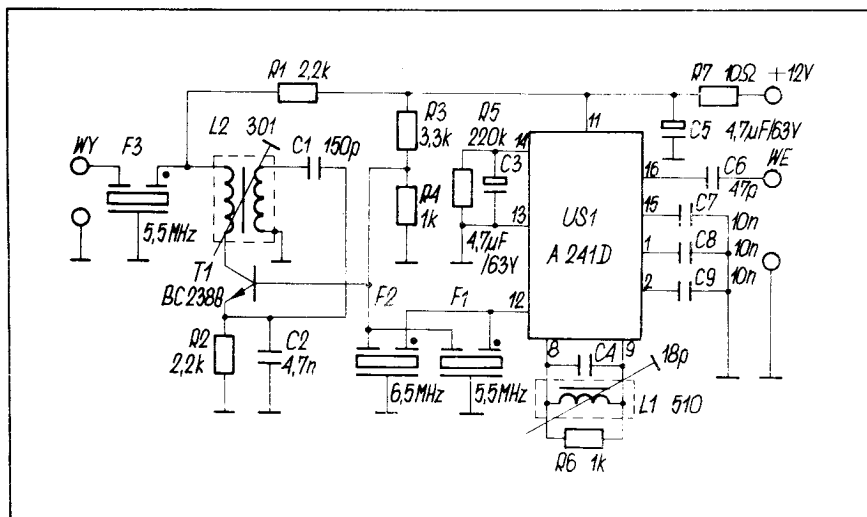
Różne układy fonii równoległej nazywane są w zależności od liczby cewek, i tak fonia z dwoma cewkami nazywana jest dwucewkową, z czterema – czterocewkową. Ponadto fragment mieszacza 1MHz (stanowi on część układu foni równoległej) określany jest mianem generatora. Z uwagi na to, że nazwy te są często stosowane przez pracowników serwisów RTV, my także skorzystamy z nich.

Z uwagi na podobieństwo wszystkich rozwiązań opiszemy tylko jeden układ fonii czterocewkowej. Pozostałe rozwiązania są uproszczeniami tej wersji.

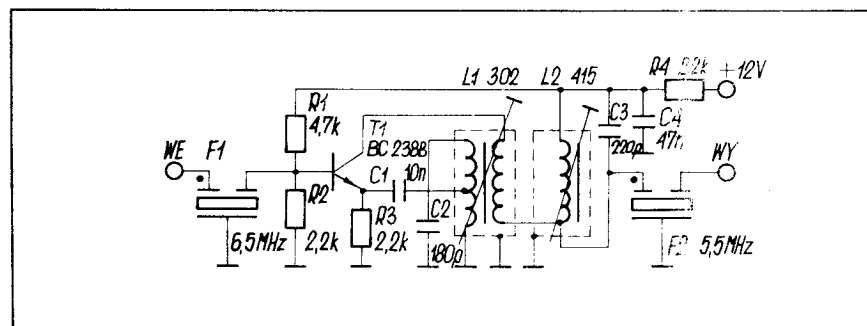
Jako wzmacniacz p.cz. i demodulator zastosowano popularny układ scalony, stosowany w torach p.cz. wizji A 241D. Sygnał z głowicy telewizyjnej doprowadzony jest do jego wejścia przez kondensator C1 i C2.



Rys. 1 Schemat ideowy foni czterocewkowej



Rys. 2 Schemat ideowy foni dwucewkowej



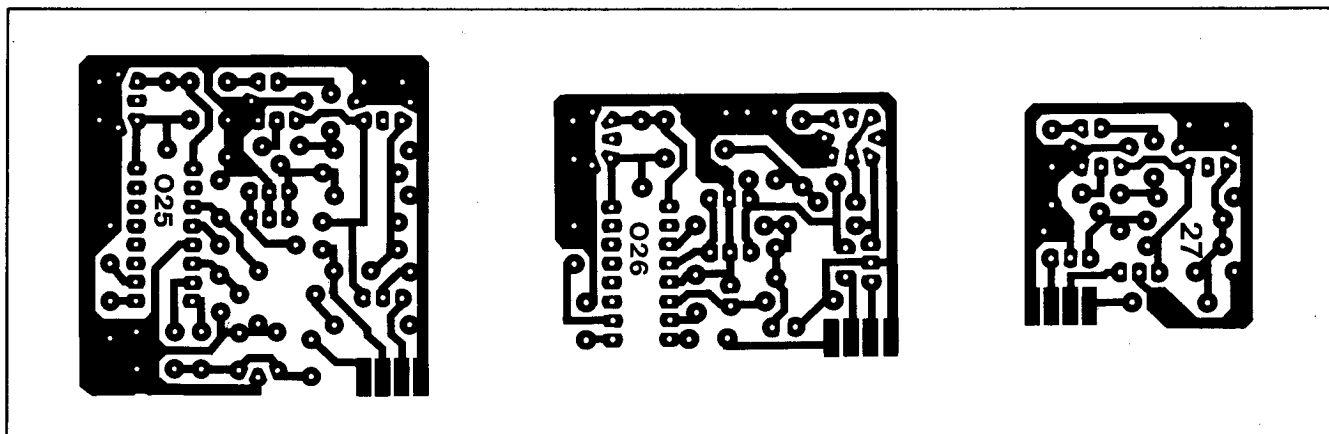
Rys. 3 Schemat ideowy generatora 1 MHz

Na wejściu układu umieszczono filtr pasmowo-przepustowy dostrojony do częstotliwości środkowej pasma sygnału wizyjnego. Do układu scalonego US1 dołączony jest równoległy obwód rezonansowy, nastrojony na częstotliwość pośrednią wizji. Obwód ten jest stłumiony rezystorem R2, aby uzyskać odpowiednią dobrotę. Wzmocnienie całego układu określają elementy R4, C6, C10.

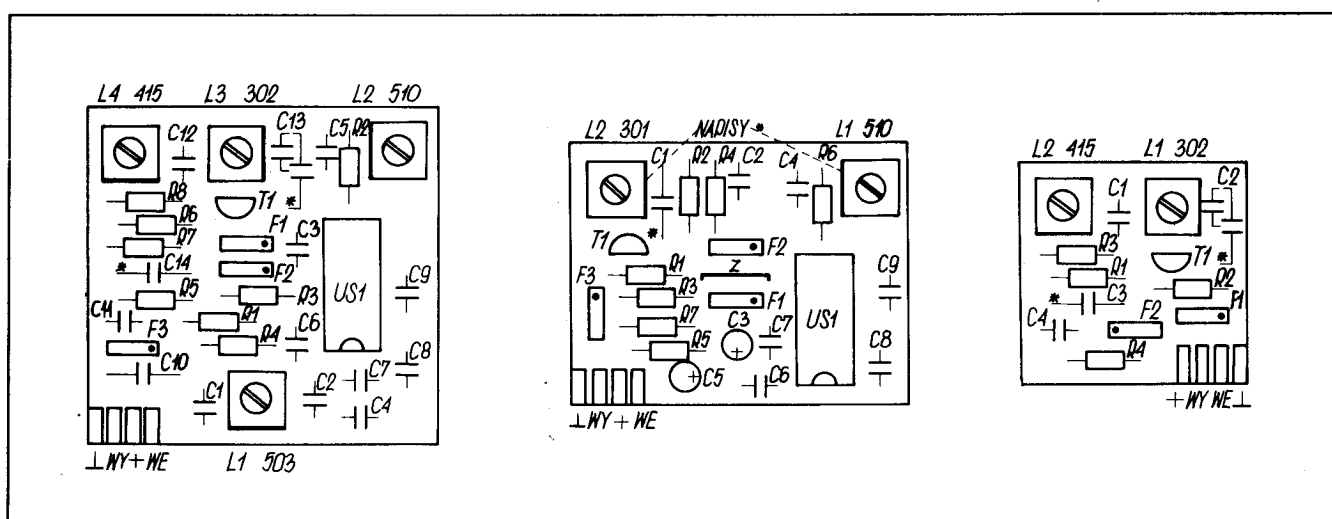
Na nóżce 12 US1 otrzymywany jest sygnał wyjściowy o częstotliwości różnicowej fonii. Może to być 5,5 MHz lub 6,5 MHz w zależności od standardu nadawania. Sygnał zostaje doprowadzony do dwóch filtrów ceramicznych wydzielających tylko częstotliwości różnicowe fonii. Filtry te tłumią pozostałości sygnału wizyjnego. Dalej sygnał doprowadzony jest do mieszacza samodrżającego zbudowanego na tranzystorze T1. Częstotliwość pracy mieszacza wynosi 1 MHz (dokładnie tyle ile różnica między częstotliwościami fonii w obu standardach). Częstotliwość pracy zależy od pojemności kondensatora C13 i indukcyjności cewki L3.

Obciążeniem mieszacza jest obwód rezonansowy dostrojony do częstotliwości różnicowej 5,5 MHz. Na wyjściu umieszczono filtr ceramiczny tłumiący niepożądane produkty przemiany częstotliwości.

Pewnego wyjaśnienia wymaga praca mieszacza. Gdy na jego wejście doprowadzony jest sygnał, o częstotliwości 6,5 MHz na wyjściu otrzymujemy między innymi sygnały: $6,5 + 1$ MHz, $6,5 - 1$ MHz, 6,5 MHz, 1 MHz. W przypadku doprowadzenia sygnału 5,5 MHz na wyjściu otrzymamy: $5,5 + 1$ MHz, $5,5 - 1$ MHz, 5,5 MHz, 1 MHz.



Rys. 4 Schematy płytek drukowanych



Rys. 5 Schematy montażowe

Widać stąd, że dla dowolnego sygnału wejściowego na wyjściu układu mieszacza mamy jednocześnie sygnały 6,5 MHz i 5,5 MHz. Z których wydzielamy za pomocą filtru ceramicznego F3 tylko ten do którego dostrojony jest demodulator fonii w odbiorniku telewizyjnym. Tak więc układ ten jest uniwersalny, gdyż można go stosować zarówno do telewizorów polskich jak i zachodnich, zmieniając tylko filtr F3.

Montaż i uruchomienie

Układ fonii zmontowano na płytce drukowanej. Przewody doprowadzające sygnał przylutowuje się do "listków" na krawędzi płytki. Połączenie masy najlepiej wykonać lutując krawędź płytki do ekranu wzmacniacza p.c.z. w odbiorniku telewizyjnym. Wejście modułu łączymy z wyjściem pośredniej częstotliwości głowicy telewizyjnej. W odbiornikach produkcji zachodniej jest ono oznaczone jako IF. W torze p.c.z. foni odbiornika wylutowujemy wejściowy filtr ceramiczny (jest on umieszczony na wejściu układu scalonego). W jego miejsce (od strony demodulatora fonii) wlutowujemy przewód wychodzący z modułu foni równoległej. Następnie regulując w pierwszej kolejności cewkami L2 i L3 doprowadzamy do stanu, aby dźwięk był czysty, bez sły-

szalnych zniekształceń i gwizdów interferencyjnych. Jeżeli nie możemy tego uzyskać przeprowadzamy korekcję cewkami L1 i L2.

Układ generatora przeznaczony jest do odbiorników stereofonicznych. Charakterystyka filtru p.c.z. wizji jest tam szersza i na wyjściu fonii różnicowej mamy też częstotliwość 6,5 MHz. Wejście i wyjście generatora łączymy razem i dołączamy do wejścia filtru w torze fonii różnicowej telewizora (podłączenie powinno być przed filtrem ceramicznym patrząc na drogę sygnału od strony toru p.c.z. wizji). Stosując generator do telewizora produkcji polskiej należy zamienić na nim miejscami filtry ceramiczne F1 i F2. Regulacje przeprowadzamy cewką F1. Mocowanie generatora przeprowadzamy analogicznie jak foni równoległej.

Montując fonię równoległą lub generator nie trzeba stosować przewodów ekranowanych. Należy jedynie zadbać, aby były one jak najkrótsze. Filtry ceramiczne mogą być produkcji polskiej lub zachodniej, ale powinny pochodzić z pewnego źródła. Niestety zwłaszcza na giełdach sprzedawane są często braki pochodzące z produkcji (nie lutowane).

Wykaz elementów – fonia czterocewkowa

US1	– A 241D prod. RFT (TDA 2541)
T1	– BC238B (BC 547B) nie wskazane jest stosowanie innych zamienników
R1	– 10 Ω /0,125 W
R2	– 1 k Ω /0,125 W
R3	– 390 Ω /0,125 W
R4	– 1,5 k Ω /0,125 W
R5, R7, R8	– 2,2 k Ω /0,125 W
C1	– 5,6 pF typ KCP
C2	– 1 nF typ KCP
C3, C11	– 47 nF typ KFP
C4	– 22 pF typ KCP
C5	– 18 pF typ KCP
C6	– 22 nF typ KFP
C7÷C9, C12	– 10 nF typ KFP
C10	– 220 nF/100 V typ MKSE-018-02
C13	– 180 pF typ KSF-020 lub typ KCP
C14	– 220 pF typ KSF-020
L1, L2	– 7×7 503
L3	– 7×7 302
L4	– 7×7 415
F1	– FCM 6,5 MHz (SFE 6,5 MHz)
F2, F3	– FCM 5,5 MHz (SFE 5,5 MHz)

płytką drukowaną numer 025

Wykaz elementów – fonia dwucewkowa

US1	– A 241D prod. RFT (TDA 2541)
T1	– BC 238B (BC 547B) nie wskazane jest stosowanie innych zamienników
R1, R2	– 2,2 k Ω /0,125 W
R3	– 3,3 k Ω /0,125 W
R4, R6	– 1 k Ω /0,125 W
R5	– 220 k Ω /0,125 W
R7	– 10 Ω /0,125 W
C1	– 150 pF typ KSF-020

C2	– 4,7 nF typ KCP
C3, C5	– 4,7 μ F/63 V typ 04/U
C4	– 18 pF typ KCP
C6	– 47 pF typ KCP
C7÷C9	– 10 nF typ KFP
L1	– 7×7 510
L2	– 7×7 301
F1, F3	– FCM 5,5 MHz (SFE 5,5 MHz)
F2	– FCM 6,5 MHz (SFE 6,5 MHz)

płytką drukowaną numer 026

Wykaz elementów – generator 1 MHz

T1	– BC 238B (BC 547B) nie wskazane jest stosowanie innych zamienników
R1	– 4,7 k Ω /0,125 W
R2, R3, R4	– 2,2 k Ω /0,125 W
C1	– 10 nF typ KFP
C2	– 180 pF typ KSF-020 lub typ KCP
C3	– 220 pF typ KSF-020
C4	– 47 nF typ KFP
L1	– 7×7 302
L2	– 7×7 415
F1	– FCM 6,5 MHz (SFE 6,5 MHz)
F2	– FCM 5,5 MHz (SFE 5,5 MHz)

płytką drukowaną numer 027

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym.

Ceny: płytka numer 025 – 3200 zł
 płytka numer 026 – 2400 zł
 płytka numer 027 – 2000 zł + koszty wysyłki

◇ I. K.

Mówiąca pozytywka – sampler

Na pewno każdy szczęśliwy posiadacz domowego komputera słyszał już nieraz o tzw. samplerze, urządzeniu, przystawce do komputera umożliwiającej wgrywanie do pamięci komputera mowy ludzkiej, muzyki i wszelkich dźwięków możliwych do usłyszenia ludzkim uchem. Polega to na tym, że np. częstotliwość drgania strun głosowych człowieka jest zamieniana na postać binarną przez odpowiedni układ scalony, który jest przetwornikiem analogowo – cyfrowym i praktycznie całym samplerem. Po wywołaniu nagrania z klawiatury komputera zachodzi proces odwrotny tzn. liczby binarne są zamieniane na jakąś częstotliwość uprzednio nagraną co objawia się w postaci wydobywania się z komputera naszego głosu lub oryginalnej muzyki, a ściślej mówiąc ze wzmacniacza podłączonego do samplera.

No tak, ale nie każdy z nas ma w domu komputer i nie każdy może sobie pokombinować, gdyby nie fakt że powstało coś co można nazwać samodzielnym samplerem, urządzeniem pracującym bez komputera, a posiadającym te same możliwości, jeśli nie większe. Wynika to z tego powodu, że na jednej małej płytce mieści się całe urządzenie w którego skład wchodzi główny układ scalony tzw. VOICE PROCESOR, pamięć RAM do której procesor zapisuje częstotliwości w postaci binarnej, a po naciśnięciu przycisku START zachowuje się odwrotnie czyli przekształca postać binarną na częstotliwości, następnie wstępuje w stan oczekiwania na rozkaz ZAPIS lub START. Po naciśnięciu przycisku ZAPIS procesor zbiera dane docierające do niego przez mikrofon, wzmacniacz operacyjny w postaci układu LM 324, a kończąc na nóżce procesora nr. 18 o nazwie CDATE (dane). Wchodząc już w szczegóły na płytce znajduje

się jeszcze jeden mały popularny układ scalony LM 386, który jest niczym innym jak zwykłym wzmacniaczem, do którego podłączamy pół-watowy głośniczek.

W omawianym układzie znajduje się też cały zasilacz i parę niezbędnych elementów dyskretnych. Tak zmontowany sampler może posłużyć praktycznie do wszystkiego, zaczynając od mówiącego gongu, do którego można wgrać przecież najbardziej nieprawdopodobne dźwięki poprzez budzący wielkich śpiochów budzik z ryczeniem lwa, a kończąc na poważnym informowaniu pracowników wielkich zakładów o zaistniałej awarii w danym sektorze lub maszynie, nie wspominając już o gigantycznej liczbie zastosowań tego wydawałoby się niepozornego maleństwa.

Samodzielny sampler jest dostępny w postaci głównego układu scalonego i dokładnej dokumentacji wraz z drukiem płytki. Jego montaż nie nastręcza trudności nawet początkującym elektronikom.

◇ Jerzy Andreasik

Od redakcji

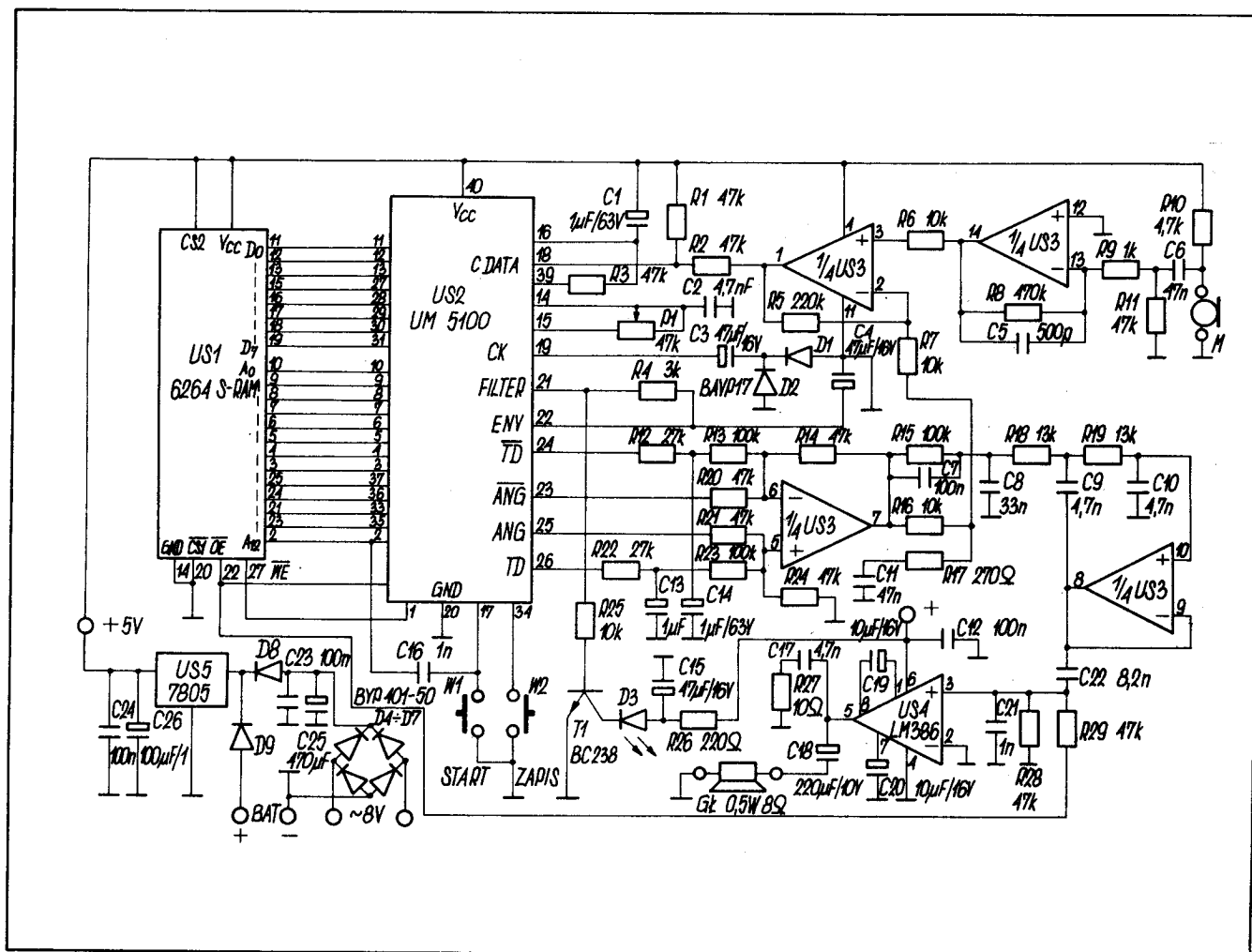
Zastosowany w samplerze układ scalony UM 5100 jest praktycznie nieosiągalny na naszym rynku, dlatego też podajemy adres firmy, która prowadzi sprzedaż wysyłkową.

"DIGI"

ul. Spółdzielców 10/3
57-320 Polanica Zdrój

Układ samplera jest bardzo ciekawą konstrukcją, lecz niestety nie możemy podać więcej szczegółów, gdyż nie posiadamy żadnych danych katalogowych dotyczących układu TM 5100. Do tematu samplera powrócimy jeszcze najprawdopodobniej w przyszłym numerze PE, gdzie zamieścimy konstrukcję opartą o układy łatwo dostępnej serii CMOS. Bazując na własnej konstrukcji opiszemy dokładnie zasadę działania i ograniczenia z niej wynikające. Artykuł ten jest niejako wstępnym zapoznaniem Czytelników z dziedziną cyfrowego zapisu dźwięku.

◇ Redakcja



Rys. 1 Schemat ideowy układu samplera

Generator pasów kolorowych systemu PAL – powtórka

Duże zainteresowanie Czytelników wzbudził artykuł opisujący budowę generatora pasów kolorowych w systemie PAL. Otrzymujemy bardzo dużo listów z prośbami, o wysłanie materiałów dotyczących budowy tego generatora. Niestety nakład numeru 1/92 i 2/92 jest już wyczerpany. Biorąc pod uwagę, że pierwszy i drugi numer pisma mogły zostać nie zauważone przez wielu elektroników zdecydowaliśmy się wyjątkowo powtórzyć ten artykuł. Z braku miejsca przedstawimy tylko schematy ideowe, rysunki montażowe i opis uruchamiania.

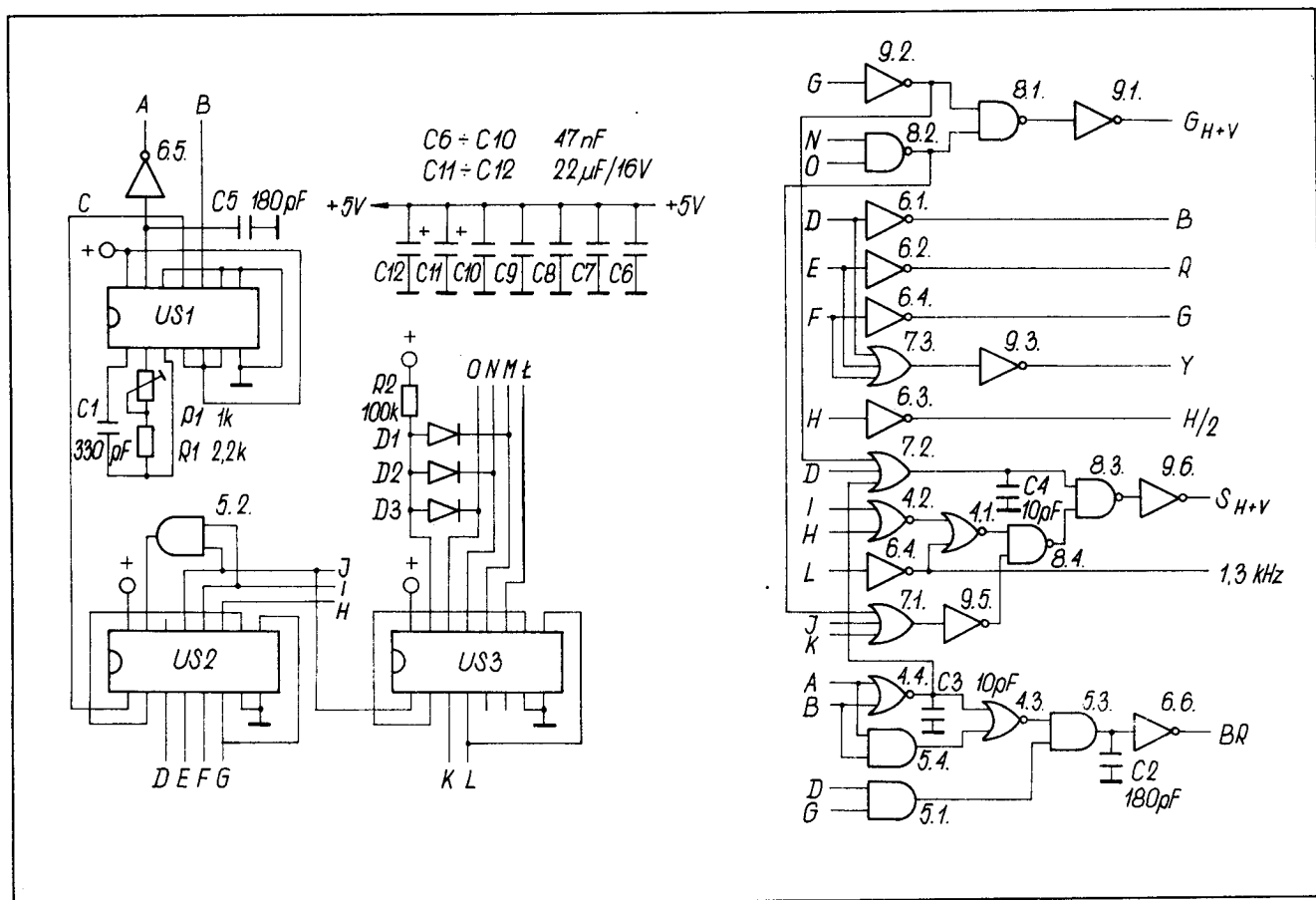
Montaż i uruchomienie – część cyfrowa

Układ zmontowano na dwustronnej płytce drukowanej o wymiarach 128×58 mm. Przystępując do montażu w pierwszej kolejności należy zamontować przepusty tzn. połączenia pomiędzy dwoma stronami płytki drukowanej. Wykonuje się je z odcinków odizolowanego przewodu (najlepiej srebrzanki lub "krosówki" telefo-

nicznej). Następnie montuje się pozostałe elementy, a na samym końcu układy scalone. Z uwagi na to, że układy C-MOS są wrażliwe na ładunki elektrostatyczne wskazane jest uziemienie grota lutownicy i dłoni montującego układ. Podczas lutowania układów scalonych trzeba zwrócić szczególną uwagę, aby nie zrobić zwarcia pomiędzy nóżkami zwłaszcza przy lutowaniu od strony elementów.

Poprawnie zmontowany układ w zasadzie nie wymaga uruchamiania. Wskazana jest tylko kontrola sygnałów na wyjściach bloku przy pomocy oscyloskopu. W przypadku stosowania niepełnowartościowych układów na wyjściu bloku może wystąpić niezgodność przebiegów z przebiegami podanymi na rysunku harmonogramów czasowych. Należy wówczas eksperymentalnie dobrać wartości kondensatorów C2÷C5 (zwiększyć ich wartość).

Potencjometrem P1 ustawić częstotliwość impulsów synchronizacji linii równą 15,625 kHz.



Rys. 1 Schemat ideowy generatora pasów, blok cyfrowy

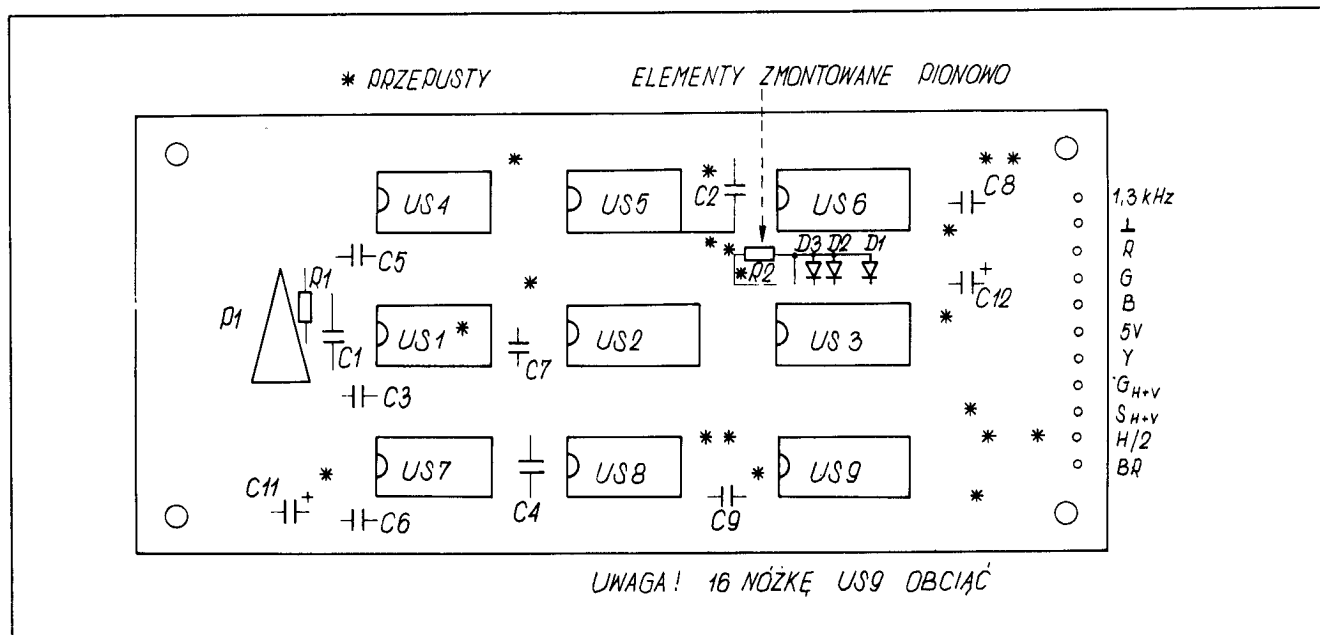
Wykaz elementów – część cyfrowa

US1	– CD 4047
US2	– CD 4518
US3	– CD 4520
US4	– CD 4001
US5	– CD 4081

US6, US9	– CD 4049 (UWAGA! nie stosować zamiennie CD 4069)
US7	– CD 4075
US8	– CD 4011
D1, D2, D3	– uniwersalna krzemowa np. BAVP 17÷21
R1	– 2,2 kΩ (typ dowolny 0,125 W)

R2 – 100 k Ω (typ dowolny 0,125 W)
 C1 – 330 pF (styroflexowy typ KSF-020)
 C2, C5 – 180 pF (ceramiczny typ KCPf)
 C3, C4 – 10 pF (ceramiczny typ KCP)
 C6÷C10 – 47 nF (ferroelektryczny typ KFP)
 C11, C12 – 22÷47 μ F/16 V

P1 – 1 k Ω (typ TVP 1212 "leżący")
 płytka drukowana dwustronna
 Płytka drukowana jest wysyłana za zaliczeniem pocztowym.
 Cena: 17020 zł + koszty wysyłki.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów

Montaż i uruchomienie – część analogowa

Blok analogowy zamontowano na płytce drukowanej jednostronnej. Umieszczono na niej wszystkie elementy za wyjątkiem przełączników P1 i P2. Połączenia płytek cyfrowej i analogowej dokonano odcinkiem taśmy klejonej o długości 5 cm (większa długość nie jest wskazana). Dwa oddzielne gniazda dla sygnałów W.CZ. i VIDEO wraz z przełącznikami P1 i P2 przymocowano do obudowy generatora.

W przypadku wykorzystywania zasilacza stabilizowanego +12 V stabilizator US3 nie jest konieczny. Należy wówczas zewrzeć odpowiednie pola odcinkiem przewodu. Prawidłowo zamontowany układ pobiera ok. 90 mA ze źródła +12 V.

Uruchamianie rozpoczynamy od zestrojenia generatora nośnej wizji. Przełącznik P1 ustawiamy w pozycji B. Wyjście W.CZ. łączymy z gniazdem antenowym odbiornika telewizyjnego, dostrojonego do jednego z kanałów 1÷12. Regulując cewkę L1, którą rozciągamy lub ściskamy doprowadzamy do stanu kiedy na ekranie telewizora otrzymamy wyraźny obraz pasów (mogą być czarno-białe). Trymerem C16 dokonujemy precyzyjnego dostrojenia do częstotliwości środkowej kanału. Jeżeli telewizor nie "chwytą" synchronizacji pionowej lub poziomej konieczne jest ustawienie częstotliwości linii potencjometrem P1 umieszczonym na płytce bloku cyfrowego. Pomocny może okazać się oscyloskop, który

pozwoли skontrolować obecność sygnałów R-Y, B-Y, Y na wyjściach układu LM 1889.

Po zestrojeniu generatora W.CZ. w cewkę L1 wkładamy kawałek gąbki i całość zalewamy stopioną parafiną. Czynności tej nie można zlekceważyć, gdyż nieumocowana należycie cewka L1 będzie powodować tzw. mikrofonowanie pod wpływem drgań mechanicznych objawiające się zakłóceniami na ekranie odbiornika.

Dokończenie tekstu w następnym numerze.

Dokończenie tekstu ze str. 2

Przewody pogrubione powinny być jak najkrótsze, natomiast przewody prowadzące do miernika napięć stałych nie odgrywają istotnej roli, można tu wykorzystać przewód koncentryczny. Rezystory odsprężające montuje się bezpośrednio przy diodzie. Całość sondy najwygodniej włożyć do kawałka rurki polietylenowej. Stosując diodę AA 143 górna granica częstotliwości mierzonych jest rzędu 700 MHz. Zamiast podanej diody dopuszczalne jest stosowanie diod germanowych typu AAP 152 lub diod detekcyjnych ze złotym ostrzem. Sonda taka ze względu na nieliniową charakterystykę diody wymaga indywidualnego skalowania, jej czułość wynosi ok. 5 mV. Najwyższe napięcie mierzone wynosi ok. 15 V wartości skutecznej napięcia w.cz.

Szanowni Czytelnicy

W miarę powiększania się grona Czytelników Praktycznego Elektronika do redakcji napływa coraz więcej listów z prośbą o wysłanie archiwalnych numerów pisma. Niestety nakład dwóch pierwszych numerów jest już wyczerpany. Dlatego też nie możemy zrealizować napływających zamówień.

Jeszcze raz zwracamy się z gorącą prośbą do wszystkich Czytelników, którzy zamawiają płytki drukowane w naszym wydawnictwie, aby zamówienia wysyłać na kartkach pocztowych. Ułatwia nam to pracę i skraca czas oczekiwania na otrzymanie przesyłki. Prosimy także nie przysyłać pieniędzy w listach, ani wpłacać ich na konto wydawnictwa. Prowadzi to do pomyłek, a czasami zdarza się, że zamówienie takie nie zostaje zrealizowane.

Przypominamy też o wyraźne wpisanie adresu zwrotnego na zamówieniu. Aktualnie posiadamy kilkadziesiąt zamówień, których nie możemy zrealizować, gdyż brak jest w nich adresu nadawcy.

Poniżej zamieszczamy adresy sklepów prowadzących sprzedaż płytek drukowanych, które ukazały się w Praktycznym Elektroniku:

GŁOGÓW – ASTRA

ul. Norwida 1

KRAKÓW – WAWEL ELEKTRONIK

ul. Józefińska 25

LUBIN – C-MOS

ul. Kamienna 3

NOWA SÓL – TADEX

ul. Kopernika 6

POZNAŃ – HOBBY ELEKTRONIK

ul. Siemiradzkiego 11

RADOM – FATOMIX ELECTRONICS

ul. Struga 26/28 pok. 613 Vlp

TARNÓW – ELBIK

ul. Nowy Świat 37

TARNÓW – PROHUSPOL

ul. Żydowska 9

WROCŁAW – AXEL

ul. Dworcowa 28

◇ Redakcja

MONTAŻ ELEKTRONICZNY PODEJMĘ.
WYSOKA JAKOŚĆ WYKONYWANYCH USŁUG.
JANUSZ GĄSIOREK
ul. Wojska Polskiego 10/4
67-100 Nowa Sól, tel. 38-11.

Sprostowanie

W numerze 5/92 *Praktycznego Elektronika* w artykule pt. "Stroboskop samochodowy" na rys.1 Schemat ideowy pomyłkowo opisano układ scalony. Oczywiście powinno być MCY 74047, tak jak podano w wykazie elementów.

PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW

wykonuje

REWO-Elektronika
skr. poczt. 449
00-950 Warszawa

Informacje
po nadstaniu
koperty zwrotnej

ELEKTRONIKA TO PRZYSZŁOŚĆ
ZACZNIJ JUŻ TERAZ

NORD ELEKTRONIK POLECA

NOWOCZESNE I ATRAKCYJNE

ZESTAWY DO SAMODZIELNEGO MONTAŻU

EFEKTY ŚWIETLNE, LINIJKI ŚWIETLNE, ŚCIEMNIACZE, ZASILACZE, SYRENY ELEKTRONICZNE, WZMACNIACZE, POZYTYWKI, STEROWNIKI WĘŻY ŚWIETLNYCH, MODUŁY MILIWOLTOMIERZY CYFROWYCH I WIELE INNYCH.

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY INDYWIDUALNYCH ODBIORCÓW, SKLEPY RTV, POLITECHNICZNE, SKŁADNICE HARCERSKIE.

SPECJALNA OFERTA DLA SZKÓŁ

NAPISZ ZADZWOŃ - KATALOG OTRZYMASZ BEZPŁATNIE

NASZ ADRES:

NORD ELEKTRONIK UL. SŁONECZNA 4, 76-270 USTKA SKR. 136
TEL. (059) 146-616; 144-313; 146-154

Części elektroniczne mechaniczne

Sprzedaż wysyłkowa - dostawy bezpośrednie
FATOMIX Electronics Biuro - ul. Struga 26/28
26-614 RADOM pokój 613 V piętro
tel. 291-81 wew. 262 g. 8-15
skrytka 18 427-81 g. 16-20

- RTV, video
- automatyki
- elektrotechniki
- schematy
- aplikacje